CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACION ARGENTINA
PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

MARZO
1954

Tomo 10 Número 3 Págs. 97 - 144

Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

SUMARIO

EDITORIAL
Las publicaciones científicas 97
COLABORACIONES
Tendencias evolutivas en el mundo de organismos, por *Nicolás Kusñezov* 99
La Carta geológica de la República Argentina, por *Raúl N. Dessanti* 109
Más lluvias al fin de la semana. ¿Realidad o ilusión?, por *W. Schwerdtfeger* 119
BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA
Química analítica cualitativa, por *Ariel H. Guerrero*. Texto sobre Neurobiología, por *Marcos Turner*. Fundamentación Matemática, por *Pedro Pi Calleja*. Proteínas, por *D. G.*. Aventuras en la Fisiología, por *Carlos E. Rapela*. Historia de la Química, por *V. D.* Psicopatología infantil, por *H. G. Weyl*. Análisis Microquímico Cualitativo, por *Rafael E. Longo* 123-130
INVESTIGACIONES RECIENTES
Sexo y estructura nuclear, por *Juan Tramezzani*. Traducción electrónica del ruso al inglés 131
ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN
El Centro Brasileño de Investigaciones Físicas. Sumas gastadas en la investigación científica en Estados Unidos 132
EL MUNDO CIENTÍFICO
Noticias argentinas. Noticias del exterior. Necrología: Robert Andrews Millikan. Estadística: Su ingerencia en psicología y en educación, por *A. Santone* 133-140
EL CIELO DEL MES, por *Carlos L. M. Segers* 141
LOS PREMIOS NOBEL
Christian Eijkman (Premio Nobel de Medicina, 1929), por *Luis F. Leloir* 143

CIENCIA E INVESTIGACIÓN

Avda. R. Sáenz Peña 555 T. E. 33 - 5324 Buenos Aires - Argentina

SUSCRIPCIÓN

Argentina: 1 año (12 números)	$	50.—
Miembro A.A.P.C. (suscripción directa)	„	40.—
Brasil: (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltd., C. Postal 936	Cr.	150.—
(S. Paulo). S. Brasileira P. o Progreso da Ciencia, C. Postal 2926		
Chile:	M$Chil.	600.—
Uruguay:	M$U.	10.—
Europa: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg 13, Den Haag, *Holanda*	Fl.	19.—
Estados Unidos: Stechert-Hafner Inc. 31 East 10th Street, New York, 3, N. Y. y demás países	5 dólares	
Colección completa (1945 a 1953 inclusive)		
Argentina	$	400.—
Brasil	Cr.	960.—
Chile	M$Chil.	4.800.—
Uruguay	M$U.	80.—
Otros países	U$S.	40.—

Ejemplar $ 5. m/n. *Registro Propiedad Intelectual Nº 420698*

Año X Marzo 1954 Número 3

CIENCIA E INVESTIGACION

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias

Las publicaciones científicas

El término de una investigación científica es un informe en el cual se expone la idea que dió origen al trabajo, las observaciones y experimentos efectuados, y se trata de encuadrar el resultado dentro de lo ya conocido. Este informe se comunica a una sociedad o se publica en una revista científica. En la publicación debe considerarse el contenido y la forma. En cuanto a lo primero lo fundamental es la originalidad de la observación o del punto de vista. Si no se aporta un hecho nuevo, o se confirman por medios novedosos hechos insuficientemente establecidos, no se justifica la publicación, salvo en el caso de escritos de índole didáctica o de monografías en las que se expone el estado actual de un problema.

El estilo científico tiene características propias; sus virtudes son la exactitud, la claridad, la simplicidad y la concisión. El lector debe poder informarse rápidamente, sin circunloquios, no sólo de la índole de las observaciones o experimentos y de su número, sino también de las condiciones en que fueron hechas, describiendo el método y las técnicas empleadas, así como todos los factores que pueden haber influído en los resultados. No debe olvidarse que la prueba definitiva de la exactitud de una observación está en la posibilidad de reproducirla cuando se establecen de nuevo condiciones idénticas a las que le dieron origen. Las ilustraciones son auxiliares muy útiles para poner en evidencia los hechos, ya sea reproduciéndolos por medio de fotografías, fotomicrografías o registros gráficos, o mostrándolos en forma sintética por medio de gráficos.

En la exposición de la idea punto de partida del trabajo, y en la discusión de los resultados, las referencias bibliográficas son de gran importancia. Las afirmaciones de otros autores que se traen a colación deben ser sólo las pertinentes y se deben reproducir brevemente, pero con claridad y exactitud. Es preciso, además, citar el lugar de su publicación para que puedan recurrir a él quienes deseen una información más detallada; para esto se emplearán las abreviaturas de uso internacional de acuerdo a las reglas establecidas por la revista.

La preparación de un manuscrito cien-

tífico no es tarea de secundaria importancia; Sir Thomas Lewis recordaba que cada hora empleada en facilitar la lectura de su trabajo por uno que lo escribe ahorra innumerables horas a los muchos que lo leen.

El autor de un trabajo es, sin duda, el principal responsable de lo que en él se afirma, pero la revista comparte esta responsabilidad, pues certifica la autenticidad y la seriedad de lo publicado en sus páginas. Además, en obsequio a sus lectores, debe cuidar de lo que podría llamarse el buen decir científico.

Por eso un manuscrito debe ser sometido al juicio de un comité de redacción, quien se cerciorará que tanto por su contenido como por su forma reúne las condiciones para ser publicado, y si es necesario recomendará la introducción de algunas modificaciones para mejorar su presentación. Algunas revistas tienen personal adiestrado que colabora con los autores en la redacción de los trabajos. La celeridad en la publicación es un compromiso que la revista contrae con autores y lectores, y que desgraciadamente muchas no cumplen.

Las revistas científicas suelen publicar avisos para allegar recursos con los cuales costean en parte sus gastos, y en esto también asumen una responsabilidad, pues en cierto modo certifican la seriedad de lo avisado. Estos avisos no deben ser impresos en las mismas páginas que el texto científico sino en páginas especiales, puestas al principio, al final o intercaladas con las de texto. Este suele ser conservado y coleccionado para poder referirse a él tal vez muchos años después de su aparición; es la materia de la historia de la ciencia, mientras que el aviso comercial es algo efímero y de ningún modo materia de esa historia.

La mayor parte de las revistas científicas mantienen un alto nivel; hay, sin embargo, excepciones y entre los transgresores más flagrantes están algunas, mejor dicho muchas, revistas médicas. En demasiadas de ellas gran parte de los artículos no merecen ser publicados, porque su contenido no es sino la repetición de lo ya conocido, a veces de lo que puede hallarse en un manual de uso corriente. Además, cuanto más pobre de originalidad, más largo, difuso y poco claro suele ser el artículo. Es una sentida necesidad que los comités de redacción de estas revistas no sólo hagan una selección más rigurosa del material científico, sino que se preocupen de la presentación general del periódico que prestigian con sus nombres, eliminando todo lo que pueda restarle seriedad, tanto en el texto científico como en la publicidad comercial.

Las revistas científicas constituyen el medio de comunicación más importante de las ideas científicas. Todo en ella debe ser adecuado a tan alta función y no se debe olvidar que la belleza de la ciencia está en la verdad, que no necesita ser presentada con falso oropel sino con austera sobriedad.

Tendencias evolutivas en el mundo de organismos

NICOLÁS KUSNEZOV

LA IDEA de la evolución en su forma general es muy antigua. Ya los filósofos griegos sabían, más bien por su intuición, que el mundo se está cambiando. Sin embargo, recién en el siglo pasado han sido colocados los fundamentos verdaderamente científicos de la teoría de evolución. La finalidad de los estudios relacionados con la teoría de evolución es doble: teórica y práctica. Para la teoría es necesario obtener un panorama adecuado del mundo de organismos; para la práctica, un guía, que permita llegar al dominio sobre los procesos biológicos, posibilitando al hombre de imponer su voluntad a los procesos espontáneos y ciegos de la vida. No hay duda de que después de la época atómica actual va a seguir la época biológica. Los procesos biológicos son más complicados en comparación con los que son propios a la materia anorgánica, y esta es la causa principal de tal sucesión.

La tarea pendiente es la de formar las bases para el progreso ulterior de la biología y dar una perspectiva teórica para las actividades prácticas.

Veremos inmediatamente cómo se interpretan actualmente los problemas principales de la evolución. Conviene recordar que existen muchos conceptos contradictorios, hasta los que niegan la realidad de la evolución misma, sustituyéndola por repetidas catástrofes y sucesiones no relacionadas entre sí. Con el fin de suscitar un intercambio de ideas, en lugar de discutir diferentes conceptos, el autor prefiere ofrecer el concepto que, según su modo de ver, surge de todo el caudal de los datos recogidos hasta ahora como el más probable. El problema es muy complicado y las interpretaciones personales pueden ser equivocadas, lo que hace necesario debatir ideas y criticar argumentos. También es necesario acentuar que los estudios de la fauna y de la flora de la Argentina, con sus caracteres particulares, son de gran importancia en el cuadro general, especialmente en lo que se refiere al problema de las tendencias evolutivas y la evolución de las comunidades vegetales y animales. Los investigadores argentinos tienen su propio campo de acción en este sentido ([54, 55]).

Causas de la evolución. — El problema, en su forma general, pertenece al dominio de la filosofía. Existen muchas opiniones. Unos piensan que la vida apareció en las aguas oceánicas, otros opinan que los primeros organismos han aparecido en la zona de contacto entre litosfera, hidrosfera y litosfera ([44, 31]); otros creen que ellos han sido transportados de otros planetas.

La causa final, cierta meta hacia la cual se dirige la evolución de organismos, concepto enunciado por Aristóteles y sostenido por Cuvier, Kant y otros hasta nuestros días ([32]), no está comprobada científicamente y no es necesaria para que el proceso de la evolución mantenga cierta dirección general.

El mundo de organismos evolucionando no avanza atraído por cierto fin, sino que está alejándose gradualmente del punto de partida, hipotético y desconocido.

Tenemos que limitarnos a las causas inmediatas de la evolución y, por ser la evolución un fenómeno de los seres vivientes, buscar una definición de lo que

es la vida. Como dice Th. Dobzhansky([8]), "... un biólogo con inclinaciones filosóficas puede ir tal vez hasta el punto de decir que la vida es autorreproducción. Por tanto que una substancia adquiere el poder de autorreproducción está sujeta a la selección natural, a la mutación y por eso a la evolución".

A su turno, la autorreproducción es resultado de la capacidad de asimilación, siendo al mismo tiempo sus consecuencias inmediatas la multiplicación y relaciones mutuas entre los elementos, que se ponen en contacto entre sí. Estas son las causas inmediatas de la evolución, necesarias y suficientes para explicar el panorama del mundo de organismos, sin necesidad de recurrir a las fuerzas foráneas hipotéticas.

El mundo de organismos es íntegro e indivisible. Todo depende de todo y el destino de lo particular depende de la totalidad universal, así como a la inversa. El concepto de holismo [Haldane ([22])] sostiene que la vida de un organismo debe ser contemplada como una unidad objetiva y activa, la cual incluye también su medio ambiente y se manifiesta, no solamente por las relaciones mutuas existentes entre las partes de un organismo, sino también por las existentes entre el organismo y su ambiente. Según Meyer Abich, uno de los partidarios del holismo, no hay nada en un organismo que sea independiente y aislado. Todo se halla en una *coordinación activa* ([1]); uno sostiene a otro y el todo domina y regula a sus componentes. No existen elementos aislables en lo organísmico y tampoco existen en lo espiritual.

El concepto de holismo rechaza al vitalismo por la división dualista de la realidad en lo orgánico y en lo anorgánico, los cuales no se hallan vinculados entre sí por ningún lazo común, así como rechaza al mecanicismo, porque los procesos biológicos no pueden ser reducidos a simple juego de los procesos fisicoquímicos.

Esta totalidad universal se llama biosfera [Vernadsky, ([63, 64])]. "La unidad de la biosfera es el resultante de la interacción compleja de muchos factores, siendo la complejidad tan grande, que muchos biólogos competentes no han llegado a concebir la existencia del todo unitario" [A. E. Emerson, 1950 ([1])].

Mecanismos de la evolución. — El problema de los mecanismos de evolución gira en torno de cómo aparecen los cambios evolutivos y cómo se transmiten a las generaciones ulteriores. La biología moderna se basa en mutación, oscilación genética y selección como principales mecanismos de la evolución. La mutación y la selección actúan en forma simultánea. Como dijo Sewall Wright, las mutaciones por sí solas, sin intervención de la selección, podrían producir "una serie de fantasías" y no una evolución verdadera. Sin embargo, aún la selección no elimina por completo las "fantasías" de la naturaleza viviente, lo que se manifiesta, por ejemplo, por la evolución entrecruzada [Nierstrasz ([37]), Kusnezov ([28])].

La misma existencia de las "fantasías de la naturaleza" representa un argumento más en favor de las mutaciones, fenómenos espontáneos y aparentemente desordenados, como causa primaria de los cambios evolutivos.

Por más detalles ver trabajos de Dobzhansky ([7-16]), Huxley ([25]), Reissig ([47]). La interpretación de los mecanismos de la evolución expuesta en estos trabajos no está compartida por ciertos biólogos rusos, los cuales rechazan la genética moderna occidental, insistiendo en la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos acentuando el papel preponderante de metabolismo, admitiendo hibridización vegetativa, etc. [ver Lisenko ([33]), Morton ([35]), Sacharov ([52]), Smirnov ([61])].

Tendencias evolutivas

No vamos a discutir aquí ideas especulativas de carácter teleológico porque el panorama actual del mundo de organismos puede ser explicado en forma satisfactoria en base a su propiedad principal, que es la autorreproducción y sus consecuencias inmediatas.

Existe una diferencia muy importante entre las asociaciones de sustancias orgánicas y minerales. Mientras las combinaciones minerales representan sistemas equilibrados o, por lo menos, tendientes hacia

cierto equilibrio, la materia orgánica es un sistema que está en permanente lucha en contra de un equilibrio. Mientras los coloides minerales representan un estado transitorio que se determina por una forma cristalina inestable, para las combinaciones activas de la materia orgánica, es decir, para el plasma, el estado coloidal es un fenómeno absolutamente necesario y la aparición en las células vivas de las formas cristalinas significa la excreción de los residuos de metabolismo, excluídos del ciclo de los procesos biológicos. Tanto cada organismo como la materia orgánica en su totalidad representan un sistema de trabajo, donde se reúnen los procesos simultáneos y diametralmente opuestos, los de síntesis y desintegración de las mismas combinaciones.

Distintos elementos químicos se distinguen por su concentración en ciertas esferas terrestres. V. M. Goldschmidt ([44]) los distribuye entre los siguientes cinco grupos: siderófilos, chalcófilos, litófilos, atmófilos y biófilos. Los elementos biófilos son: C, H, O, N, P, S, Cl, J, B, Ca, Mg, K, Na, V, Mn, Cu, A, Si, Al, Ba, Br, Sr, Zn (Vernadsky, 1940). Unos elementos biófilos son más importantes que otros para la vida de los organismos. Se los clasifica desde este punto de vista del modo siguiente: 1) *elementos organógenos absolutos,* es decir, absolutamente necesarios para el crecimiento y el desarrollo de un organismo (H, C, O, N, P, S, K, Mg); 2) *elementos organógenos especiales,* es decir, los que no son necesarios para algunos grupos de organismos (Ca, Fe); 3) *elementos complementarios absolutos,* los que tienen una dispersión muy amplia, sin ser absolutamente necesarios para la vida; 4) *elementos complementarios ecológicos,* cuya concentración en los organismos depende de su presencia en el ambiente.

En el transcurso de la historia del globo, más y más elementos se transforman en biófilos, siendo asimilados o absorbidos por los organismos. En un momento histórico determinado han llegado a ser biófilos los típicos siderófilos, como Fe y C, típicos chalcófilos como S y Cu, típicos litófilos como Ca y P y, en fin, típico atmófilo, como N. Con el tiempo y con la evolución orgánica el papel de distintos elementos se cambia, transformándose los elementos complementarios en los organógenos. *Los organismos están conquistando progresivamente nuevos elementos minerales, estrechando de esta manera los lazos entre la vida y el mundo anorgánico* [Polynov, ([44])]. Esta idea se basa en los estudios biogeoquímicos, los cuales permiten llegar a la conclusión de que el mundo de organismos está ensanchando activamente el área dominada por los organismos, tendiendo hacia un más completo aprovechamiento de la materia anorgánica dentro de la biosfera.

La idea tiene su apoyo también en los hechos biológicos. Las formas de vida especializadas representan adquisiciones evolutivas secundarias, que contribuyen a la mayor complicación de las estructuras biosociales, facilitando la convivencia de muchos elementos, bien diferenciados en lo que se refiere a sus exigencias biológicas, complementándose unos a otros. La idea de que la mayor "suma de vida" está directamente relacionada con la mayor diferenciación, pertenece a C. Darwin. Sin diferenciación la vida podría formar sólo una muy fina película en la zona de contacto entre hidrosfera, atmósfera y litosfera. A su turno, la diferenciación conduce a la integración de un todo, compuesto de elementos heterogéneos, diferenciados. Son dos tendencias, estrechamente relacionadas entre sí, no siempre paralelas, tendencias que surgen como consecuencia inevitable de las propiedades básicas de la vida y que representan caminos hacia la conquista y ensanchamiento del espacio vital.

Algunos investigadores sostienen todavía que la "suma" total de la vida queda inalterada, que la evolución se desarrolla dentro de los límites permanentes [Darlington ([70])]. En realidad, pensar así significaría negar la evolución misma. Las aves migratorias, que aprovechan el verano para su nidificación en las regiones polares, retrocediendo luego a las latitudes bajas, y los mamíferos, que permanecen en tales regiones todo el año (oso polar), explotan el espacio en forma mucho más

completa y más eficaz que los reptiles con el nivel inferior de su organización general.

Los insectos con metamorfosis completa tienen gran ventaja frente a los que la tienen incompleta, pudiendo especializar y diferenciar funciones vegetativas y generativas dentro de su ciclo individual, adaptándolas a las necesidades y condiciones particulares, lo que en forma más acentuada se observa en *Diptera*. A su turno, los insectos sociales, que representan fenómenos secundarios en comparación con los solitarios, tienen evidente ventaja frente a los últimos, lo que se manifiesta tanto por su dominio como por la relativa estabilidad de sus poblaciones. Entre los insectos sociales prosperan más aquellos cuya integración biosocial alcanza niveles superiores, extendiendo sus áreas a las regiones con ambientes adversos (desiertos, zonas polares).

Con esta idea no está en contradicción el hecho de que en los ambientes extremos abundan organismos inferiores (*Protozoa*, algas, etc.). Son por lo general los primeros pobladores de los espacios libres, preparando condiciones favorables para radicación de los elementos superiores. Existe cierta sucesión en este sentido, la cual representa hasta cierto grado una analogía con la "ley" biogenética. Además, lo que es muy importante, los organismos inferiores actuales no pueden ser considerados como realmente primitivos, idénticos a sus formas ancestrales.

Cada grupo, cada linaje filogenético comienza su evolución, por lo menos en casos de origen monofilético, esencialmente en la misma forma, extendiendo gradualmente su área a medida que lo permite su adaptación a distintos tipos de ambiente y distintos modos de vida. En este sentido, los organismos inferiores han tenido mucho más tiempo para colonizar el espacio disponible que los superiores, más modernos. La evolución es siempre una función del tiempo transcurrido.

* * *

El concepto de evolución se aplica a las unidades sistemáticas (linajes filogenéticos), siendo igualmente válido en lo que se refiere a las comunidades de animales y plantas hasta llegar a biota. Los organismos individuales no evolucionan en el sentido propio de esta palabra. Sin embargo; en el ciclo individual observamos las mismas tendencias generales, la de diferenciación de partes e integración de un todo, tanto en los organismos unicelulares, como en los multicelulares, tanto en los inferiores, como en los superiores. Las formas varían mientras que el sentido no cambia. Con creciente integración de un todo aumenta la diferenciación de sus partes. Los procesos de regeneración son más propios para los organismos inferiores que para los superiores, a causa de la mayor integración de los últimos.

Una analogía a la regeneración en lo individual representa el proceso del restablecimiento del "climax" [Clements ([3, 4])] en las comunidades que han sufrido una intervención humana. En las estepas del sur de Rusia los campos abandonados restablecen la cubierta vegetal, idéntica con la natural en el transcurso de unos veinte años término medio. En un bosque, con su estructura biosocial mucho más complicada, este proceso se realiza dentro de un siglo y más, a través de tipos temporarios, hasta llegar a una comunidad definitiva, relativamente estable, por lo menos cuando no intervienen cambios ambientales irreversibles. Los bosques húmedos tropicales, con distintos pisos altitudinales, abundancia de epífitas, lianas, parásitas, saprófitas y con la población animal extremadamente diferenciada, representan las estructuras biosociales más complicadas, reaccionando a las actividades humanas, agrícolas y forestales en forma violenta, de modo que la recuperación del suelo necesita siglos para su realización, siempre que no se recurra a los métodos artificiales.

Esta analogía entre un organismo individual y una comunidad —un "superorganismo"— tiene gran importancia, indicando que la base de la evolución la forman las propiedades básicas de la vida, es decir, la autorreproducción y sus consecuencias inmediatas.

Los linajes *filogenéticos* representan una función de la evolución de las unidades sistemáticas inferiores, existentes a través del tiempo, y manifiestan la misma tendencia hacia la conquista del espacio. Solamente elementos antiguos, relictuales, pueden ser considerados como una excepción en este sentido, estando en el camino hacia su extinción y siendo hasta cierto punto "tolerados" por los factores de selección.

Estimulado por la multiplicación (creciente número de individuos), cada especie tiende a extender su área, ocupando nuevos tipos del ambiente, nuevos "nichos ecológicos". Cuando lo permiten los factores intrínsecos, la variabilidad genética existente o las mutaciones espontáneas, la especie se transforma, continuando en forma perfeccionada la línea general del desarrollo o diferenciándose en especies nuevas, cada una con adaptaciones para la vida en un ambiente particular. Durante los últimos decenios, distintos investigadores han llegado a la conclusión que en el proceso de la evolución conviene distinguir dos fases alternantes, una, caracterizada por los "cambios progresivos", cambios de la constitución general sin relación inmediata con las adaptaciones particulares, (aramorfosis de Severtzoff) y otra caracterizada por los cambios adaptativos propiamente dichos, íntimamente relacionados con la diversificación *(branching)* de los grupos correspondientes (idioadaptación de Severtzoff)*.

Como ejemplos de aramorfosis pueden servir los cambios evolutivos del sistema circulatorio en vertebrados o los de metamorfosis en insectos. Al lado de los cambios de primer orden, existen cambios menores del mismo tipo que carecen de valor adaptativo inmediato marcando etapas secundarias del desarrollo filogenético, como se lo puede ver en la nervadura de alas en insectos. La idea de Rensch (1948) de que la reducción filogenética de tamaño en insectos se correlaciona con la reducción de ciertas estructuras normales, así como la de que la nervadura de alas representa nada más que un armazón mecánico sin ningún valor filogenético, no pueden ser generalizadas, aunque sean adaptables a ciertos casos particulares. Los insectos de tamaño grande pueden tener una nervadura relativamente reducida y especializada *(Atta)*, mientras que los de talla pequeña pueden tenerla muy completa *(Ponera)*. Cada caso debe ser estudiado por separado, y las conclusiones con respecto a las etapas secundarias, basadas en los datos de este tipo, son válidas dentro de los grupos de jerarquía inferior (tribus) porque los modos de evolución son muy variables.

A pesar de que el proceso de la evolución es indivisible y que los cambios evolutivos tienen la misma fuente en mutaciones, la distinción entre aramorfosis e idioadaptación es de gran importancia, permitiendo ver cómo los organismos, pertenecientes a etapas consecutivas del desarrollo del mismo linaje filogenético, tratan de solucionar el mismo problema de la conquista del espacio vital.

Entre las hormigas de la fauna argentina hay dos géneros emparentados, *Elasmopheidole* y *Pheidole*, representando el último un nivel evolutivo un poco superior. Mientras el género *Elasmopheidole* manifiesta una sola dirección del desarrollo adaptativo hacia el tipo de la hormiga granívora, en el género *Pheidole* observamos, al lado de formas no especializadas, especies especializadas, tanto granívoras como cazadoras y arborícolas [Kusnezov ([28])].

Los linajes filogenéticos llegan a la ocupación de sus áreas por medio de su diferenciación, producción de formas variables, adaptadas a distintos modos de vida y distintos tipos de ambiente. Este proceso tiene su expresión más acentuada en los fenómenos de la radiación adaptativa. Se la observa en gran escala en los mamíferos, cuyos representantes han conquistado tanto la tierra firme como el aire *(Chiroptera)* y el agua *(Cetacea, Sirenia)*, repitiendo en forma perfeccionada lo que los reptiles han tratado de realizar durante la era mesozoica. En escala menor

* Correlación de la nomenclatura: Severtzoff ([31, 39]), aramorfosis, idioadaptación; Rensch ([40]), anagenesis, cladogenesis; Simpson ([44]), phyletic evolution, quantum evolution.

se la puede observar en los grupos inferiores. Los murciélagos se diferencian de acuerdo a su modo de alimentación (fructívoros, insectívoros, chupadores de sangre, etc.); en la familia *Furnariidae* entre las aves, se observan distintos modos de nidificación, etc. Aun los géneros pueden manifestar la radiación adaptativa en forma bastante diversificada. Ya hemos mencionado hormigas del género *Pheidole*. Entre las plantas argentinas llama nuestra atención en este sentido el género *Solanum*. Entre sus especies hay plantas herbáceas mesófilas, lianas *(Solanum jasminiflorum)*, arbustos de distintos tipos, mesófilos y xerófilos (entre los últimos *S. decipiens* de la Puna), árboles (*S. verbascifolium* etc.) y hierbas anuales *(S. euacanthum)*.

* * *

Poblando el espacio, los organismos se relacionan entre sí constituyendo comunidades. Las formas de comunidades varían desde las aglomeraciones temporarias accidentales sin ningún lazo de unión, excepto los impuestos por el ambiente (por ejemplo, aglomeraciones de insectos en los lugares de su hibernación), hasta las estructuras biosociales más complejas y estables con la diferenciación avanzada de sus componentes y con el nivel elevado de integración de todo el conjunto. En ciertos casos, las relaciones simbióticas se presentan absolutamente necesarias para cada uno de los componentes de tales conjuntos. Los líquenes representan conjuntos simbióticos de un hongo y un alga. Los hongos de micorrhiza viven en permanente simbiosis con plantas superiores, las bacterias radiculares con *Leguminosae*, los *Protozoa* intestinales con termites, cucarachas y cicadas ([36]).

En otros casos las relaciones no tienen carácter inmediato, realizándose por intermedio de eslabones de conexión, como, por ejemplo, entre un hiperparásito y la planta alimenticia del huésped del parásito de primer grado. Lo que es esencial para una comunidad es el hecho de que sus componentes no solamente estén relacionados uno por uno con su habitat, sino también que estén relacionados entre sí por coacciones [Clements y Shelford ([4])] cuyas formas sean variables: cooperación, cuando las relaciones son ventajosas por lo menos para la mayoría de los organismos; disoperación, cuando los efectos son negativos con respecto al habitat para uno de los componentes o ambos; competencia, con el beneficio unilateral de uno de los componentes y, en fin, tolerancia, cuando el efecto está equilibrado.

Las comunidades elementales forman parte de las comunidades de jerarquía superior, como son las de bosque, selva, pradera, estepa etc., las cuales se caracterizan por un nivel de independencia relativamente alto de sus componentes, no teniendo, por lo general, límites nítidamente definidos. A pesar de eso no pueden ser consideradas como mezclas arbitrarias de distintas especies y de comunidades elementales, donde las relaciones mutuas son evidentes. Son verdaderas comunidades, unidades biosociales de jerarquía superior, que tienen su constitución, su ontogenia, su filogenia y sus tendencias evolutivas.

Tales comunidades de primer orden, "ecosistemas" *(ecosystem)*, pueden alcanzar un nivel muy alto en su diferenciación. Como ejemplo puede servir la selva de Amazonas. Black, Dobzhansky y Pavan ([2]) han estudiado la diversidad de especies y la densidad de población de árboles en dos tipos de la selva, "igapó", es decir, la selva de los terrenos periódicamente inundados y la de la tierra firme. En el siguiente cuadro ofrecemos sus resultados, referentes a las parcelas de una hectárea y a los árboles con el diámetro de tronco, medido a la altura del pecho, mayor de 20 centímetros.

Tipo de la selva	**Cantidad**	
	individuos	**especies**
igapó de Belem	134	41
tierra firme, Belem ..	195	62
tierra firme, Tefé ...	230	79

Muchas especies han sido encontradas sólo una vez en una parcela y la cantidad total de especies arbóreas que componen la selva debe ser mucho mayor. Agre-

gando especies arbustivas, plantas herbáceas, epífitos, lianas, líquenes, musgos, organismos inferiores y la población animal, podemos obtener una idea global de la enorme complejidad de la selva húmeda tropical. Millares de especies, cada una con sus modos y ritmos de vida y con sus propias tendencias forman tales comunidades, que representan sistemas dinámicos lábiles, fluctuantes.

La constitución de las comunidades de primer orden tiene sus comprobaciones tanto en su dispersión geográfica, como en los hechos referentes a la restitución de las comunidades "climax", después de los cambios producidos por el hombre y en los referentes al comportamiento de nuevos elementos que llegan desde afuera tratando de incorporarse a una comunidad. La opinión común de que para extender su área una especie tiene que vencer solamente la resistencia del ambiente (clima) adaptándose a nuevas condiciones físicas no es correcta. Los límites de la tolerancia son en muchos casos muy amplios y las diferencias dentro de estos límites dependen, en primer lugar, de las relaciones mutuas entre los organismos. Para radicarse en una comunidad cada especie debe, ante todo, ajustarse a las relaciones bióticas. El mamífero mangosta, introducido en Sudamérica, alcanzó proporciones de plaga en la zona costera y, sin embargo, ha sido incapaz de invadir la selva húmeda del interior. El gorrión europeo *(Passer domesticus)*, tanto en los Estados Unidos de Norteamérica como en la Argentina, logró establecerse en las ciudades y en los terrenos cultivados, siendo muy raro en el ambiente natural. Los invasores se establecen con mayor facilidad en los ambientes artificiales, en las comunidades cuyo poder de resistencia fué debilitado por las actividades humanas (agricultura). A su turno, las comunidades naturales pueden ser más débiles o más fuertes en este sentido [Ver también Nikolaev ([38])].

No es una casualidad que las faunas y floras de las áreas aisladas (por ejemplo, islas de Oceanía) hayan sido más invadidas que las extensas áreas continentales. El aislamiento es un enemigo del progreso evolutivo de comunidades. Al contrario, las áreas extensas, con las condiciones ambientales favorables para los procesos vitales (sin extremos acentuados) y poblaciones efectivas medianas (es decir con un nivel elevado de la diferenciación, lo que encontramos en la selva tropical) lo favorecen.

La última circunstancia nos da la idea de que con el progreso de la diferenciación el proceso de la evolución debe tomar ritmos acelerados. Cuanto más progresa la evolución de comunidades, tanto más rápidos deben ser los cambios evolutivos ulteriores.

La evolución de comunidades se realiza por medio de dos factores principales que son: evolución de sus componentes; desarrollo de los linajes filogenéticos, y penetración de nuevos elementos desde afuera; inmigración.

Cada uno de ellos contribuye a la diferenciación de comunidades. La extinción de las formas ancestrales, así como las indígenas de la adaptabilidad reducida, no es absolutamente necesaria, aunque ocurre en muchos casos. La diferenciación progresiva de las comunidades ofrece mayores posibilidades para la convivencia de elementos muy distintos, desde los antiguos, atrasados en su desarrollo, hasta los más modernos, lo que se puede observar en una selva tropical.

Los elementos nuevos deben encontrar su propio lugar en el medio social para poder incorporarse a una comunidad, contribuyendo en esta forma a la integración de la última. No se trata de un nicho ecológico desocupado. La aparición de parásitos sociales en las comunidades de hormigas crea por sí mismo un nicho ecológico, el cual, sin embargo, ha existido antes en potencia. Tales nichos ecológicos potenciales son innumerables, dependiendo en primer lugar de nuevos caracteres hereditarios que aparecen en el transcurso de la evolución. En este sentido, las posibilidades de la evolución son en principio inagotables.

* * *

Ideas muy parecidas desarrolla D. I. Axelrod en su trabajo dedicado a la evo-

lución de *Angiospermae* (71). Él acentúa el papel importante de las relaciones mutuas entre los organismos (sin embargo, sin decirlo en forma completamente clara) que se desarrollan en base a las tendencias evolutivas intrínsecas, controladas por el ambiente y sus cambios. En este proceso la diferenciación de los linajes filogenéticos está íntimamente relacionada con la integración de comunidades, y ambas en su conjunto marcan las etapas consecutivas de la evolución, cuyo resultado es el creciente dominio de la vida sobre la materia anorgánica.

Las raíces más profundas de estas ideas las encontramos en el trabajo de Matthew intitulado *Climate and Evolution* (84), así como en las ideas de C. Darwin.

Estas ideas permiten sacar nuevas interpretaciones de los datos biogeográficos y paleontológicos sin recurrir a las construcciones hipotéticas, tales como la de los continentes hundidos (H. v. Ihering etc.), la de los movimientos de las masas continentales (A. Wegener), tomando como punto de partida las tendencias evolutivas espontáneas y sin negar, naturalmente, la posibilidad de los cambios ambientales de gran envergadura.

Las *Araucariaceae,* coníferas muy antiguas, que están actualmente representadas en las floras de Sudamérica, Australia, Indonesia, N. Zelandia y Filipinas, han sido encontradas en el plioceno y oligoceno del Cáucaso y Ucrania. Los eucalyptos fósiles fueron encontrados en los sedimentos del paleogeno y cretácico superior de Ucrania y Siberia, los *Podocarpaceae* tienen sus representantes fósiles en el hemisferio norte (terciario), *Lomatia* (*Proteaceae,* actualmente en Patagonia) en Rusia, *Quercus* en Australia (terciario, actualmente en el hemisferio norte). Un coleóptero, *Chiasognathus,* uno de los más espectaculares en la fauna de la Patagonia, pertenece al mismo grupo que el género *Paleognathus* del oligoceno inferior de Europa (ámbar báltico). Actualmente todo el grupo pertenece exclusivamente al hemisferio austral (Australia, N. Guinea, Sudamérica, Sudáfrica). Las faunas y floras terciarias (hormigas del ámbar báltico [Wheeler, 1914, Kusnezov, (72)]; plantas de la flora Wilcox, Sharp (59), representan, desde el punto de vista basado en las relaciones actuales, una mezcla de los elementos correspondientes a distintos ambientes.

Sin embargo, los hallazgos dentro del mismo pedazo de ámbar de hormigas, que actualmente pertenece a las faunas de Europa templada y del sur tropical de Asia, permiten afirmar que han vivido bajo el mismo clima.

¿Cómo se puede entonces explicar la evolución de los conjuntos faunísticos y florísticos respectivamente? Los cambios del ambiente por sí solos no pueden explicar nada porque una causa común no puede producir un efecto diferencial. Solamente admitiendo la supervivencia diferencial como resultante de la interferencia de las tendencias intrínsecas, relaciones biocenóticas e influencias ambientales, podemos obtener una explicación satisfactoria.

Los factores ambientales forman "límites exteriores", dentro de los cuales el desarrollo evolutivo está dirigido por los factores orgánicos. *Cuando se cambian las condiciones ambientales, las comunidades tienen que reconstruir su constitución,* lo que en casos particulares puede resultar en la extinción de una parte de sus componentes con la consecuencia de que las comunidades nuevas serán relativa y absolutamente empobrecidas. El mamut del norte de Siberia, un animal muy parecido al elefante de India, ha vivido en un clima muy riguroso de la zona boreal en el ambiente de tundra [Tijomirov (62)] y su extinción no ha sido provocada por el clima de la época glacial, dependiendo más bien de cierto factor biocenótico desconocido.

Después de la época glacial, las condiciones ambientales en las zonas templadas de Norte América y Europa se han tornado más favorables, las comunidades de plantas y animales empezaron su evolución de nuevo, siendo en su estado actual geológicamente mucho más jóvenes que las comunidades de las zonas tropicales y las australes. Por eso el grado de la diferenciación es incomparablemente inferior en comparación tanto con las comunida-

des fósiles, como con las actuales tropicales y australes. Los resultados de la evolución representan una función del tiempo transcurrido, así como de sus ritmos, siendo más rápidos en un ambiente favorable y estable con grandes extensiones de áreas disponibles para intercambio y colonización.

El proceso de la evolución de comunidades es un proceso orgánico, y no simple adaptación de sus componentes, uno por uno, a las condiciones exteriores.

Existen muchos hechos que pueden ser interpretados como manifestaciones de la evolución regresiva. Para los *Arthropoda* es propia la tendencia hacia reducción y fusión de los elementos homónomos, los cuales pasan a ser simples componentes de los conjuntos funcionales de primer orden (por ejemplo, cabeza, tórax y abdomen en insectos) hasta llegar a perder por completo su individualidad. En unos casos este proceso significa mayor eficacia de los órganos resultantes [Gouin, ([21])], en otros eliminación de las partes que no son absolutamente necesarias para la vida. El proceso de la simplificación secundaria alcanza mayores proporciones en ciertos casos de modo de vida muy especializado *(Cestodes)*. Las funciones fisiológicas también pueden evolucionar en el mismo sentido ("ortogenesis regresivo bioquímico" con respecto a las enzimas uricolíticas) [Florkin y Duchateau ([20])]. Grupos enteros pueden ser considerados como productos de la evolución "regresiva" (Cestodes, virus) [Pickenhain ([43])] representando en realidad formas particulares de adaptación y, en consecuencia, factores progresivos para la evolución de un todo (comunidades), contribuyendo a la mayor diversificación de las formas y modalidades de vida. Lo que parece ser regreso en el nivel inferior, organísmico, puede ser considerado como progreso en el nivel biosocial. Es imprescindible un enfoque general para una interpretación correcta de los hechos individuales.

En su totalidad el mundo de organismos, impulsado por las propiedades básicas de la vida, marcha hacia un mayor dominio sobre la materia anorgánica, conquistando el espacio y elaborando nuevas formas de convivencia. Las formas siempre cambian. Los dominantes del pasado se transforman en relictos o aun llegan a su extinción ocupando otros su lugar, y lo que permanece es la misma corriente de la vida, continua e irresistible. Es una realidad objetiva, fuente del saber y base de las actividades humanas.

Resumen

La tendencia general del mundo de organismos en su totalidad se dirige hacia un mayor dominio sobre la materia anorgánica. Esta tendencia, estimulada por las propiedades básicas de la vida (autorreproducción) y controlada (no dirigida) por el ambiente (selección) se realiza por medio de la integración de conjuntos y la diferenciación de sus componentes, tanto en el nivel organísmico, individual, como en el biosocial. El mundo de organismos está marchando hacia su mayor consolidación. El destino de los linajes filogenéticos individuales depende de sus reacciones a las exigencias del ambiente biosocial y anorgánico.

Bibliografía

([1]) Allee, W. C., Emerson, A. E., Park, O., Park, T., Schmidt, K. P.: *Principles of animal ecology*. Philadelphia & London, 1950, XII-837.

([2]) Black, G. A., Dobzhansky, Th., Pavan, C.: Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. *Botan. Gazette.*, 1950, *111*, 413.

([3]) Clements, F. E.: *Plant Succession and Indicators*. Nueva York, 1928.

([4]) Clements, F. E., Shelford, V. E.: *Bio-ecology*. Nueva York, 1939.

([5]) Da Cunha, A. B., Burla, H., Dobzhansky, Th.: Adaptive chromosomal polymorphism in *Drosophila willistoni*. *Evolution*, 1950, *4*, 214.

(6) DECHAMBRE, E.: Relations entre l'adaptation physiologique et la morphologie chez quelques mammiferes domestiques et sauvages. *Mém. Mus. Nat. Hist. nat.*, 1948, *26*, 75.

(7) DOBZHANSKY, TH.: *Genetics and the origin of species*. Nueva York, 1941, XVIII-446.

(8) DOBZHANSKY, TH.: *Mecanismo de Evoluçao e Origem das Especies.* Río de Janeiro, 1944, 110.

(9) DOBZHANSKY, TH.: A directional change in the genetic constitution of a natural population of *Drosophila pseudoobscura*. *Heredity*, 1947, *1*, 53.

(10) DOBZHANSKY, TH.: Adaptive changes induced by natural selection in wild populations of *Drosophila*. *Evolution*, 1947, *1*, 1.

(11) DOBZHANSKY, TH.: Genetic structure of natural populations. Carnegie Inst., *Year Book nº 48*, 1949, 201.

(12) DOBZHANSKY, TH.: Vitalist evolution. *J. of Heredity*, 1949, *40*, 312.

(13) DOBZHANSKY, TH.: *Genetics and the origin of species*. Nueva York, 1950, X- 364.

(14) DOBZHANSKY, TH.: Changes induced by drought in *Drosophila pseudoobscura* and *D. persimilis*. *Evolution*, 1952, *6*, 234.

(15) DOBZHANSKY, TH., BURLA, H., DA CUNHA, A. B.: A comparative study in sibling species of the *willistoni* group of *Drosophila*. *Amer Nat.*, 1950, *84*, 229.

(16) DOBZHANSKY, TH., MONTAGU ASHLEY, M. F.: Natural selection and the mental capacities of mankind. *Science*, 1947, *105*, *nº 2736*, 587.

(17) EMERSON, A. E.: Social coordination and the Superorganism. *Amer. Midl. Nat.*, 1939, *21*, 182.

(18) EMERSON, A. E.: Ecology, evolution and society. *Amer. Nat.*, 1943, *77*, 97.

(19) EMERSON, A. E.: The biological basis of social cooperation. *Trans. Illinois Acad. Sci.*, 1946, *39*, 9.

(20) FLORKIN, M., DUCHATEAU, G.: Les formes du systeme enzymatique de l'uricolyse et l'evolution du catabolisme purique chez les animaux. *Arch. Int. Physiol.*, 1943, *53*, 267.

(21) GOUIN, F.: Recherches sur la morphologie de l'appareil buccal des *Dipteres*. *Mém. Mus. Nat. Hist. Paris.*, 1950, *28*, 167.

(22) HALDANE, J. S.: *The philosophy of a biologist*. Oxford, 1935, XII-155.

(23) HARMS, J. W.: Lamarckismus und Darwinismus als historische Theorien - ein Kampf um Ueberlebtes. *Jena Zs. Naturw.*, 1939, *72*, 1.

(24) HEIKERTINGER, F.: Das Fundamentalprinzip der Spezialisation in Tierernährung und seine Auswirkungen auf die grossen Werdenhypothese der Biologie. *Verh. zool. bot. Ges. Wien*, 1951, *92*, 36.

(25) HUXLEY, J.: *La genética soviética y la ciencia mundial; Lisenko y el significado de la herencia.* Méjico-Buenos Aires, 1952, pág. 247.

(26) JEANNEL, R.: *La Genèse des faunes terrestres*. París, 1942, pág. 513.

(27) KUSNEZOV, N. N.: Un caso de evolución eruptiva. *Mem. Mus. Entre Ríos*, 1951, *29*, 1.

(28) KUSNEZOV, N. N.: El género *Pheidole* en la Argentina. *Acta Zool. Lilloana*, 1951, *12*, 5.

(29) KUSNEZOV, N. N.: El género *Camponotus* en la Argentina. *Ibidem*, 1951, *12*, 183.

(30) KUSNEZOV, N. N.: El género *Pogonomyrmex* Mayr. *Ibidem*, 1951, *11*, 227.

(31) KUSNEZOV, N. N.: El concepto del origen de la vida desde el punto de vista biogeoquímico. *Dusenia*, 1952, *3*, 267.

(32) LECOMTE DE NOÜY: *El destino humano*. Buenos Aires, 1948, 1-289.

(33) LISENKO, T. D.: *Soviet Biology*. London, 1948, págs. 1-51.

(34) MATTHEW, W. D.: *Climate and Evolution*. Nueva York (Acad. Sc.), 1939, págs. 1-223.

(35) MORTON, G.: *Soviet genetics*. London, 1951, pág. 174.

(36) MÜLLER, H. J.: Zur Systematik und Phylogenie der Zikaden - Endosymbiosen. *Biol. Centralbl.* 1949, *68*, 343.

(37) NIERSTRASZ: L'évolution entrecroisée chez les Crustacés. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat.*, Bruxelles, 1935, 2-me ser., fasc *3*, 667.

(38) NIKOLAEV, I. I.: Sobre nuevos inmigrantes de las regiones lejanas en la fauna y flora del mar Norte y mar Báltico. (en ruso). *Zool. J.*, Moscú, 1951, *30*, 556.

(39) NORDENSKIÖLD, E.: *The history of Biology.* Nueva York. 1932.

(40) NOVIKOFF, A. B.: The concept of integrative levels and Biology. *Science*, 1945, *101*, 209.

(41) NOVIKOFF, M. M.: Grundzüge der Geschichte der biologischen Theorien. *München*, 1949, 222 págs.

(42) OPARIN, A. L.: *The origin of life*. Nueva York, 1938, págs. X-270.

(43) PICKENHAIN, L.: Sind Viren lebende Organismen? Zur Stellung der Viren in der "natürlichen Ordnung der Lebewesen". *Urania*, 1950, *13*, 48.

(44) POLYNOV, B. B.: Sobre el papel de los elementos de la biosfera en la evolución de los organismos (en ruso). *Pochvovedenie*, 1948, nº 10.

(45) PORTENKO, L. A., TICHOMIROV, B. A., POPOV, A. I.: Primeros resultados de excavaciones del mamut de Taimir y de los estudios de las condiciones de su fosilización (en ruso). *Zool. J.*, 1951, *30*, 3.

(46) RAUNKIAER, C.: *The life forms of plants and statistical plant geography*. Nueva York, 1934.

(47) REISSIG, J. L.: Genes y enzimas El control hereditario del metabolismo. *Ciencia e Invest.*, 1953, *9*, 3.

(48) RENSCH, B.: *Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung*. Berlín, 1929, págs. 1-206.

(49) RENSCH, B.: *Neuere Probleme der Abstammungslehre, die Transspezifische Evolution.* Stuttgart, 1947, pág. 407.

(50) RENSCH, B.: Histological changes correlated with evolutionary change of body size. *Evolution*, 1948, *2*, 218.

(51) RITCHIE, J.: Perspectives in evolution. *Adv. Sci., London*, 1939, *1*, 29.

(52) SACHAROV, P. P.: Herencia de los caracteres adquiridos en animales. *Zool. J.*, 1949, *28*, 7.

(53) SCHMIDT, K. P.: Corollary and commentary for "Climate and evolution". *Amer. Midl. Nat.*, 1943, *30*, 241.

(54) SCHWABE, G. H.: Chilenismos de la naturaleza. *Bol. Soc. Biol.* Concepción (Chile), 1950, *25*, 59.

(55) SCHWABE, G. H.: Caracteres particulares del ciclo de agua y ecología de Chile. *Ibidem*, 1951, *26*, 3.

(56) SEVERTZOFF, A. N.: *Principales tendencias del proceso evolutivo* (en ruso). Moscú, 1934, 151 páginas.

(57) SEVERTZOFF, A. N.: *Reglas morfológicas de la evolución* (en ruso). Moscú, 1939, 610 págs.

(58) SHADIN, V. I.: Los principios del desarrollo de la masa de vida en las cuencas acuíferas (en ruso). *Zool. J.*, Moscú, 1947, *26*, 403.

(59) SHARP, A. J.: The relation of the eocene Wilcox flora to some modern floras. *Evolution*, 1951, *5*, 1.

(60) SIMPSON, G. G.: *Tempo and mode in evolution*. Nueva York, 1944, págs. XVIII-237.

(61) SMIRNOV, E. S., KELEINIKOVA, S. I.: Cambios de vitalidad y herencia de los caracteres adquiridos en *Neomyzus circumflexus* Buckt *(Aphididae)* (en ruso). *Zool. J.*, 1950, *29*, 52.

(62) TICHOMIROV, B. A.: Características de la cubierta vegetal de la época del mamut en Taimir. *Botan. J.*, Moscú, 1950, *35*, 482.

(63) VERNADSKY, V. I.: *La biosphere*. París, 1929.

(64) VERNADSKY, V. I.: *Ensayos biogeoquímicos* (en ruso). Moscú, 1940.

(65) WEAVER, J. E., CLEMENTS, F. E.: *Ecología vegetal*. Buenos Aires, 1950, págs. XXV-667.

(66) WILSON, E. O.: Variation and adaptation of the imported fire ant. *Evolution*, 1951, *5*, 68.

(67) ZIMMERMANN, W.: "Vererbung" erworbener Eigenschaften und Auslese. *Jena*, 1938, págs XII-347.

(68) ZIMMERMANN, W.: *Grundfragen der Evolution*. Frankfurt a/M, 1948.

(69) FLORKIN, M.: *Biochemical evolution*. Nueva York, 1949, 157 págs.

(70) DARLINGTON, P. J.: The geographical distribution of cold-blooded Vertebrates. *Quart. Rev. Biol.*, Baltimore, 1948, *23*, 1, 105.

(71) AXELROD, D. I.: A theory of Angiosperm Evolution. *Evolution*, 1952, *6*, 29.

(72) KUSNEZOV, N. N.: Contributions à l'étude des agents de l'évolution des ensembles faunistiques. *C. R. Acad. Sci. U.R.S.S.* 1931, 367.

La carta geológica de la República Argentina*

Raúl N. Dessanti

El relevamiento geológico sistemático del territorio de la República constituye una de las tareas fundamentales de la Dirección Nacional de Minería. Como el objetivo y la importancia de este trabajo son desconocidos por la mayoría, y apreciado en su justo valor por muy pocos, se ha creído oportuno explicar sucintamente el mecanismo de su ejecución y la aplicación que el mapa geológico general del país tiene en las diversas actividades técnico-económicas del mismo. Anteriores referencias a esta cuestión se podrán hallar en la bibliografía al final de este trabajo.

1. Historia

Se puede decir que en 1869, con la creación de la Facultad de Ciencias —transformada después en Academia— en la Universidad de Córdoba, por parte de los profesores contratados en el extranjero para enseñar en ésta, comienzan los estudios geológicos en nuestro país.

A este primer núcleo de investigaciones se agregan luego otros que tienen su centro en el Museo de la Universidad de La Plata y en el antiguo Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires.

Pero desde 1904, fecha en que se creó por decreto la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, como lógica evolución y transformación de lo que fué sucesivamente Inspección General de Minas y luego Departamento Nacional de Minas y Geología, se reúnen por primera vez los estudios geológicos con los mineros e hidrogeológicos, transformándose la nueva repartición en el centro de los estudios geológicos puros y aplicados en nuestro país. Al desarrollo inicial de la nueva institución contribuyó, por un lado, el descubrimiento del petróleo en Comodoro Rivadavia el 13 de diciembre de 1907, que hizo más fácil la obtención de los recursos necesarios a la nueva repartición; y, por otro, la acción del ingeniero Enrique M. Hermitte, su primer director.

Hasta entonces la exploración e investigación de nuestro suelo y subsuelo no había estado organizada y se había desarrollado más por la iniciativa particular que por la acción del Estado. Esto no quiere decir de manera alguna que no se hubiesen realizado importantes trabajos. Pero era el momento oportuno para vincular entre sí todos estos trabajos aislados y desconectados, en otras palabras, la de comenzar el Mapa geológico general del país.

Pero la organización de esta tarea no era en ninguna manera empresa sencilla. Faltaba un mapa topográfico adecuado para apoyar los estudios que iban a comenzar y fué necesario suplir esta necesidad creando una propia oficina de Topografía. Hubo que pensar en elegir una escala adecuada para apoyar el primer mapa geológico general y se convino que la escala 1 : 200 000 reuniría las condiciones requeridas. En efecto, esta escala era la indicada teniendo en cuenta la enorme extensión del país, la escasez de sus recursos y la necesidad de terminar la obra en un mínimo de tiempo, por cuanto este tipo de carta topográfica no necesita apo-

* Publicado con autorización de la Dirección Nacional de Minería.

yarse en una red de triangulación, indispensable en los relevamientos de carácter regular, sino únicamente en determinaciones de longitud y latitud. Además, en esta clase de carta, de tipo expeditivo, se reduce considerablemente el tiempo necesario para efectuar el relevamiento como consecuencia de la escala que no requiere la precisión de las cartas regulares. Sin embargo, se necesitaban operadores con experiencia en este tipo de relevamiento, que no existían en el país.

Por todas estas razones se comprende por qué la preparación de la carta geológica general adelantó poco en los primeros años, a pesar de la gran actividad desplegada por la repartición en otros aspectos entre los años 1912-1922. Además, hay que tener en cuenta que el personal técnico con que contaba era exiguo, si se tiene en cuenta la extensión del país y la diversidad de problemas que debía estudiar. Por ejemplo, en 1914 poseía solamente 11 geólogos, 4 ayudantes y 5 topógrafos. Tampoco tuvo nunca la repartición un presupuesto estable y adecuado a las importantes funciones que debía desempeñar.

Todo esto nos explica claramente por qué, a pesar de que en 1916 aparece la primera hoja de la carta que es la 34m "Bahía Blanca" por el doctor R. Wichman, debemos esperar 11 años más, hasta 1927, para que se publique la segunda, o sea la 31c "Confluencia de los ríos Grande y Barrancas", por el doctor P. Groeber.

En cambio, en dichos años aparecen numerosos estudios geológicos especiales en relación con problemas de urgente necesidad para el país como, por ejemplo, de nuestras principales regiones petrolíferas, yacimientos de carbón y otros minerales, búsqueda de agua, etc.

Pero las necesidades de la República han ido creciendo constantemente a un ritmo acelerado, mientras que los recursos de la repartición no lo hacían en la misma proporción. Así, por ejemplo, en 1925 su director, el doctor José M. Sobral, solicita se aumente el personal técnico, que entonces contaba con unos 13 geólogos.

En 1922 se crea la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales que tiene su origen, cabe recordarlo, en la Comisión surgida en 1911 de la Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología, a raíz de los descubrimientos de petróleo efectuados en Comodoro Rivadavia y Plaza Huincul. El nuevo organismo tiene abundantes recursos y lleva a cabo, entre los años 1926 y 1943, una intensa actividad geológica que rivaliza con la desplegada por la Dirección. Y no vaya a pensarse que se limita a efectuar estudios geológicos de exploración petrolífera, sino que, como encuentra que falta la carta geológica general necesaria para orientar dichos estudios de detalle, emprende estudios geológicos de carácter general en gran parte de la Patagonia, territorio de Neuquén, provincias de Mendoza, Salta, Jujuy y en muchos otros lugares, incluso llega a levantar algunas hojas de la Carta Geológico Económica de la República de las que, lamentablemente, sólo se ha dado a publicidad la 36c, "Cerro Lotena". Como resultado de los estudios emprendidos en la Patagonia se da a conocer, en 1939, el "Mapa Geológico de la Patagonia, al sur del paralelo 42 y Tierra del Fuego", en la escala 1:2 000 000, recopilado por el doctor Egidio Feruglio.

También la actividad de Yacimientos Petrolíferos Fiscales tiene importancia en otro sentido. Hasta 1932 son pocos los jóvenes que cursan estudios geológicos en el país. En dicho año Yacimientos Petrolíferos Fiscales, con el objeto de despertar el interés de la juventud por dichos estudios, otorga por concurso 6 becas para que otros tantos alumnos ingresen a la Universidad para seguir la carrera de geólogo, con el compromiso de prestar luego servicio en la repartición. Por este medio logra el Estado despertar un gran interés en el estudiantado por esta carrera y desde 1936 son varios los geólogos que egresan todos los años de las universidades y que encuentran luego ocupación en las diferentes reparticiones.

En 1938 empiezan a ingresar los primeros geólogos argentinos en la Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología, y desde entonces puede decirse que ésta tiene asegurada su provisión de geólogos,

aunque éstos deben ser sometidos a un corto período de entrenamiento y preparación práctica antes de empezar a rendir.

Además, y en los últimos años, se circunscriben cada vez más las funciones de dicha Dirección al crearse otras reparticiones, o bien por la incorporación de geólogos en otras ya existentes, de modo que ellas realizan, cada vez más, gran parte de los estudios geológicos que antes eran requeridos a la Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología.

Hasta 1943 la Carta Geológica avanza muy lentamente, publicándose solamente 3 hojas geológicas y otras 14 hojas topográficas. En ese período, en cambio, se realizan numerosos estudios geológicos y mineros que constituyen una acción de verdadero fomento minero. El resultado de estos estudios está resumido en un sinnúmero de informes y publicaciones de la Dirección Nacional de Minería, y de otras instituciones.

A partir de 1946, se agilita la ejecución de las hojas, mejorándose además las descripciones correspondientes, que se hacen más objetivas, reduciéndose, en ciertos aspectos la geología pura y ampliándose, en cambio, considerablemente, en los aspectos de la geología económica y la hidrogeología.

En el mismo año se finaliza la recopilación del primer "Mapa Geológico General de la República", en la escala 1 : 2 500 000, importante obra que resume el conocimiento geológico del país.

2. Significado y utilidad

La Carta geológico-económica de la República en la escala 1 : 200 000 comprende 823 hojas que cubren en su totalidad los 2 778 412 km² del territorio metropolitano e Islas Malvinas. Cada una de dichas hojas representa una superficie de un grado o 45 minutos de longitud (según que las mismas se hallen situadas al sur o al norte del paralelo 42, respectivamente) por 30 minutos de latitud, de modo que cada una de ellas mide, término medio, unos 28 por 34 centímetros, y representa una superficie de unos 3 800 kilómetros cuadrados, aproximadamente. De este modo se obtienen láminas de un tamaño adecuado para su impresión y uso.

Esta carta geológica representa, por medio de colores y rastras convencionales, la totalidad de las rocas aflorantes en la superficie del terreno, agrupadas y clasificadas desde el triple punto de vista de su litología, origen y edad. Tal carta presta una utilidad muy grande, como por ejemplo cuando se trata de delimitar la superficie "arable" existente en una determinada región, o bien para operaciones militares, para el trazado de un ferrocarril o un camino, señalando en estos casos además la materia prima disponible y los lugares donde puede ser obtenida. Naturalmente, la información que la carta geológica suministra al ingeniero agrónomo, o al ingeniero militar, o civil, tiene carácter de preliminar y deberá forzosamente ser ampliada en las etapas que median entre el esbozo del proyecto y su ejecución. El proyecto de colonización requerirá un estudio de los distintos suelos a fin de hacer una distribución racional de la tierra y de los cultivos. Las operaciones militares requerirán un estudio de las propiedades físicas de los terrenos, profundidad de la capa de agua freática, etc., para saber, por ejemplo, dónde se podrán excavar trincheras.

Con respecto al aprovechamiento de los recursos minerales, o de las aguas subterráneas o superficiales, se va todavía un poco más adelante. En estos casos se aprovecha para efectuar el estudio preliminar de los yacimientos minerales, cuencas hidrogeológicas, o de los lugares en donde resulta factible la construcción de diques o represas.

También la carta geológica señala los lugares en donde se deben buscar ciertos minerales o donde la presencia de tales otros resulta imposible, orientando así racionalmente los cateos y permitiendo el uso de métodos científicos (geofísicos, geoquímicos, etc.) en la búsqueda de los minerales necesarios para elevar nuestro nivel de vida y medios de defensa.

Por lo expuesto, se comprende fácilmente que dicha carta viene a constituir

la base fundamental para el planeamiento y desarrollo de la economía nacional, por cuanto ésta tiene su raíz en la composición geológica del subsuelo.

Vemos entonces que la Carta geológico económica no sólo constituye la primera etapa en los estudios hidrogeológicos y mineros sino que con ella se proporcionan datos importantes para muchos otros sectores de la actividad técnica oficial y privada. Como ejemplos de la primera mencionaremos: Obras Sanitarias de la Nación (abastecimiento de agua potable en las poblaciones del interior), Agua y Energía (construcción de diques para riego y producción de energía), Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Combustibles Sólidos Minerales, y Fabricaciones Militares (búsqueda de minerales energéticos y necesarios a las industrias de guerra), Instituto de Suelos y Agrotecnia (agrogeología), Dirección de Ingenieros del Ministerio de Ejército (geología militar), Navegación y Puertos (construcción de puertos, canales navegables, etc.), Vialidad Nacional (caminos), Obras Públicas (geología aplicada a la ingeniería: aeródromos, puentes, ferrocarriles, etc.).

3. Ejecución de una hoja

La ejecución de una hoja de la carta geológico económica es una tarea compleja que se divide en las cuatro etapas siguientes, a saber: a) investigaciones en campaña; b) investigaciones de gabinete; c) preparación y redacción del texto explicativo; d) control y publicación.

a) *Investigaciones en campaña.* — Estas abarcan el tiempo que el geólogo necesita para recorrer la región en busca de los elementos de juicio necesarios para llenar su cometido. Este tiempo guarda naturalmente relación con la escala de la carta, pero también con otros factores, como por ejemplo, la topografía, los recursos (población, agua, pastos, etc.), las vías de comunicación, etc.

El objetivo práctico del geólogo es llegar a conocer, por el estudio de los afloramientos naturales y artificiales existentes, la naturaleza y sucesión de las rocas y formaciones geológicas, así como también las capas de agua y los yacimientos de sustancias útiles eventualmente intercalados en ellos. Para ello es necesario que preste atención a los lugares donde dos o más formaciones se ponen en contacto a fin de determinar sus relaciones mutuas (concordancia, discordancia, falla, etc.). Además, hay que determinar la naturaleza y sucesión de los diferentes estratos que constituyen cada una de dichas formaciones, trazando perfiles transversales al rumbo de los estratos en los lugares donde la sucesión aparece más completa. Asimismo, deberá coleccionar un adecuado número de muestras de las rocas mismas y de los fósiles que puedan estar contenidos en ellas, a fin de someterlas posteriormente a un estudio más detenido en el gabinete. Al mismo tiempo marcará sobre el mapa las superficies en donde afloran las diferentes formaciones.

Las observaciones que realice el geólogo deberán ser muy cuidadosas, teniendo presente que un simple estrato aflorante en las barrancas de un río, o en cualquier otro lugar de la superficie del terreno, representa a veces el único documento histórico de lo acontecido durante un intervalo de varios siglos o milenios. La recolección y posterior clasificación, por parte de un buen especialista, de los fósiles contenidos en un determinado estrato proporcionan importantes elementos de juicio para determinar las condiciones y el medio ambiente existentes durante la formación del estrato, o bien permite la comparación y correlación de capas de diferente litología aflorantes en regiones distantes y desconectadas entre sí.

Además, es necesario determinar la posición actual ("estructura") de las formaciones o rocas, a fin de poder luego efectuar predicciones probables sobre la profundidad en donde se encontrará en el subsuelo un determinado estrato o roca en un lugar de la región estudiada. Esto tiene importancia práctica extraordinaria en los casos en los que el estrato o formación encierra una capa acuífera o bien una sustancia susceptible de ser aprovechada.

Una atención especial hay que prestar a los lugares en donde se conoce la existencia de yacimientos minerales. En estos casos es necesario observar cuidadosamente las condiciones que presentan estos yacimientos y determinar la forma, corrida, posición y espesor de los cuerpos mineralizados y registrar cuidadosamente todos estos elementos por medio de anotaciones, croquis, perfiles y dibujos. Además, el principal objeto de las investigaciones es el de relacionar el yacimiento con la geología regional y con procesos que han presidido su formación ("génesis"). También será necesario proveerse de cierto número de muestras representativas del contenido de los cuerpos mineralizados. En muchos casos las muestras del contenido de la veta o manto no son suficientes y es necesario tomar además una serie de ellas que reflejen la composición de las diferentes porciones de los cuerpos mineralizados, así como también de las rocas que constituyen su techo y piso. En los casos en que ello es posible es necesario tomar muestras en las partes superficiales y también en las labores más profundas. Posteriormente, con los resultados obtenidos en el laboratorio mediante el análisis químico del contenido de los cuerpos mineralizados, será posible juzgar, en primera aproximación, sobre el valor del yacimiento. Sin embargo, el estudio de los depósitos minerales que se realizan como complemento del relevamiento de las hojas es solamente preliminar, pues el estudio detallado queda para otra etapa del trabajo, y siempre que aquél revele perspectivas promisoras.

Durante sus investigaciones de campaña difícilmente el geólogo descubrirá nuevos yacimientos de minerales. Esto se comprende fácilmente, si se tiene presente que las manifestaciones superficiales de estos yacimientos ocupan una superficie muy pequeña en relación con la superficie total de la hoja, y que se dispone de poco tiempo para recorrerla. El descubrimiento de yacimientos de minerales supone recorrer la región paso a paso y ello no es posible en un trabajo de índole expeditiva y de exploración.

En cambio, puede afirmarse que las investigaciones realizadas por el geólogo durante el relevamiento de una hoja contribuyen en otro sentido al descubrimiento de yacimientos de sustancias aprovechables. En efecto, la mayoría de estos yacimientos guarda una íntima vinculación con las formaciones que los contienen o con determinadas condiciones estructurales. Establecidas estas relaciones por el estudio de los yacimientos existentes en la región estudiada, el geólogo podrá hacer predicciones probables sobre la presencia de yacimientos similares en otras zonas en donde ha comprobado que se presentan las mismas condiciones, orientando de esta manera la actividad de los cateadores. Hasta el presente, la mayoría de los yacimientos existentes en nuestro país han sido descubiertos por casualidad y por personas no técnicas. Sin embargo, es de esperar que en el futuro se necesitará para dicho objeto cada vez más del concurso de la geología y de la geofísica. En estos casos resultará de gran utilidad para los técnicos encargados de estos estudios la información contenida en las hojas geológicas y en las descripciones correspondientes.

El geólogo, durante sus investigaciones de campaña, debe prestar preferente atención a las aguas superficiales, especialmente a las condiciones geológicas que controlan la existencia de manantiales y fuentes termales. El conocimiento de todos estos elementos, combinado con el que se posee de las condiciones estructurales y meteorológicas existentes, le permitirá hacer prediciciones probables sobre las condiciones hidrogeológicas en algunas zonas, aconsejando la realización de estudios de detalle en otras.

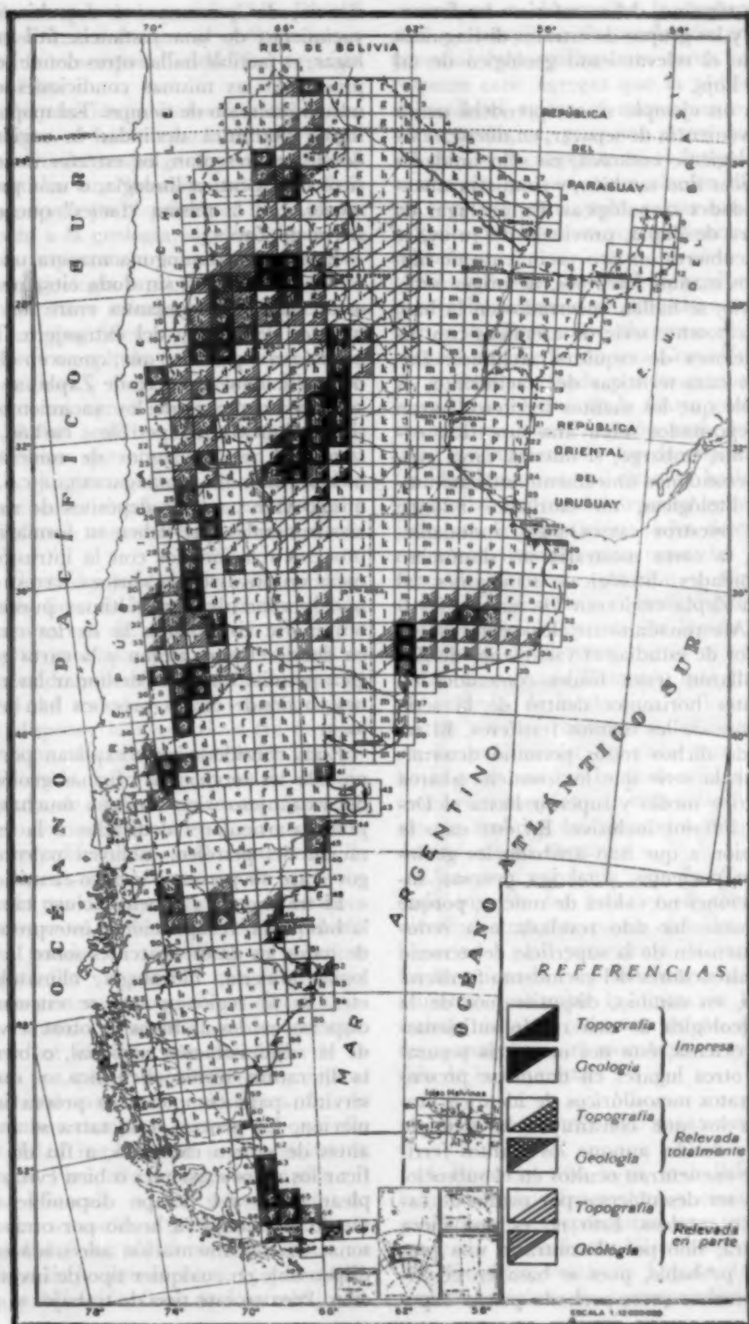
El reconocimiento efectuado por el geólogo a lo largo de los ríos y arroyos, combinado con el conocimiento de las condiciones morfológicas y estructurales existentes a lo largo de estos cursos de agua, le permitirá señalar los lugares donde, a primera vista, existen condiciones apropiadas para la construcción de obras tales como diques, represas, etc., destinados al aprovechamiento de sus aguas y al mejoramiento de la economía de las regiones de su influencia.

b) *Investigaciones de gabinete.* — Estas sirven de adecuado complemento a las realizadas en campaña. Ellas comprenden, en primer lugar, el estudio de las muestras de rocas, fósiles, minerales y aguas recolectadas en el terreno, que se efectúa en colaboración y con el concurso de varios especialistas (petrólogo, mineralogo, paleontólogo y químico). El petrólogo tiene a su cargo la investigación de las muestras de rocas que requieren un estudio especial en el laboratorio a fin de determinar sus características (composición mineralógica, estructura, etc.) que permitirán su clasificación exacta, así como determinar más exactamente su génesis. De esta manera se completará y documentará, mediante el estudio de suficientes muestras representativas, el conocimiento de las diferentes formaciones reconocidas por el geólogo en el terreno.

El químico efectuará el análisis de las muestras de las rocas y cuerpos mineralizados, en aquellos casos en que su aprovechamiento dependa del contenido en un determinado elemento o de las impurezas. Además, determinará la composición de las aguas, tanto para determinar su potabilidad como para averiguar su origen o procedencia.

Las investigaciones realizadas en los laboratorios por el petrógrafo o el químico son orientadas y dirigidas por el geólogo, quien ha realizado las investigaciones en el terreno, y es éste el encargado de coordinar e interpretar la información producida por aquellos especialistas.

El paleontólogo tiene a su cargo la exacta determinación de las especies fósiles contenidas en un determinado estrato de tal o cual formación, cuidadosamente coleccionadas por el geólogo en el terreno, así como aclarada su procedencia y su relación con otros niveles estratigráficos. De esta manera, los resultados de las investigaciones se complementan. La paleontología es una rama de la biología que presta una valiosa utilidad a la geología estratigráfica. Hemos visto cómo el geólogo, mediante el conocimiento de cada uno y de todos los diferentes estratos aflorantes en los distintos lugares y de sus relaciones recíprocas, establece la sucesión de las formaciones y procede a su clasificación natural en "grupos" y "series". Establece por este procedimiento la sucesión de los terrenos sobre una base petrográfica o litológica, válida y útil dentro de la región estudiada. Pero a medida que el relevamiento progresa abarcando regiones más extensas, los terrenos cambian su litología, a veces abruptamente, tornándose dudosa o imposible la comparación o correlación de los estratos en algunas regiones. La correlación de los estratos resulta entonces posible únicamente en base a la aplicación del método de correlación paleontológico. Este método se basa en el conocimiento que posee la paleontología de la evolución de la vida orgánica (animal y vegetal) en el transcurso de los tiempos geológicos. Suponiendo que la identidad de los fósiles animales o vegetales encerrados en los estratos, en dos o más diferentes lugares de la corteza terrestre, indique que éstos se han formado al mismo tiempo, el método permite la paralización o sincronización de dichos estratos. Se obtiene así un nuevo ordenamiento de las formaciones en base a la llamada "escala o columna estratigráfica-cronológica universal", establecida por los geólogos siguiendo un sistema semejante al aplicado para subdividir la historia humana y que abarca a la totalidad de los estratos y tiempos geológicos. En ella las más grandes divisiones son las "eras": azoica, proterozoica, paleozoica, mesozoica y cenozoica. Siguen los "períodos" que en la escala correspondiente al tiempo equivalen a los "sistemas" de la escala estratigráfica: Cámbrico, Ordovícico, Gotlándico, Devónico, Carbónico, Pérmico, etc. Después vienen las "épocas" y las "series", unidades correspondientes a las escalas para los tiempos y rocas, respectivamente: Malm, Dogger, Lias, etc. Por último las épocas y las series se subdividen a su vez en unidades de categoría menor, como son las "edades" y sus equivalentes los "pisos", por ejemplo el Jurásico superior o Malm se divide en Caloviano, Oxfordiano, Lusitaniano, Kimeridgiano y Portlandiano. Es a estas divisiones de menor categoría de la escala cronológico-estratigráfica universal a las que, en



Estado actual del relevamiento de la Carta Geológico Económica de la República Argentina.

último término, deben referirse las formaciones y los grupos de estratos distinguidos durante el relevamiento geológico de tal o cual hoja.

Con un ejemplo se comprenderá mejor la conveniencia de separar, en nuestra carta geológico-económica, no sólo unidades litológicas sino también, y simultáneamente, unidades cronológicas. En un lugar de la sierra de Zapla, provincia de Jujuy, se ha descubierto un rico yacimiento de hierro. Los mantos ferríferos, de origen sedimentario, se hallan encerrados en la base de una potente serie de areniscas con intercalaciones de esquistos arcillosos. Dadas las características del yacimiento, es probable que los mantos ferríferos hayan sido depositados sobre una superficie extensa. Sin embargo, si nuestra carta geológico-económica únicamente indicase unidades litológicas, no sabríamos adónde dirigir nuestros cateos pues, indudablemente, la carta mostraría un sinnúmero de unidades litológicas semejantes al que en Zapla encierran los mantos ferríferos. Afortunadamente, los geólogos encargados de estudiar el yacimiento de Zapla hallaron restos fósiles contenidos en diferentes horizontes dentro de la serie portadora de los mantos ferríferos. El estudio de dichos restos permitió determinar que la serie que los contiene abarca el Silúrico medio y superior hasta el Devónico inferior inclusive. En este caso la conclusión a que han arribado los geólogos tras pacientes, y tal vez penosas, investigaciones no valdrá de mucho, porque únicamente ha sido revelada una reducida extensión de la superficie del terreno en los alrededores del yacimiento ferrífero. Pero si, en cambio, dispusiéramos de la carta geológica de una región suficientemente extensa, ésta nos mostraría seguramente otros lugares en donde se presentan estratos mesosilúricos de idéntica litología a los que constituyen la serie de Zapla y donde, aunque los mantos ferríferos se encuentran ocultos en el subsuelo, podrán ser descubiertos por medio de calicatas o sondeos. Esto no es una mera conjetura, sino por el contrario una predicción probable, pues se basa en el criterio, muchas veces probado por la experiencia, de que una vez descubierto un yacimiento de una sustancia útil en un lugar, es factible hallar otros donde se han producido las mismas condiciones en el mismo intervalo de tiempo. Tal mapa geológico permitirá deslindar la región en donde se presentan los estratos mesosilúricos con idéntica litología, o más propiamente, con la misma "facies" que en la sierra de Zapla.

Esto no es de ninguna manera un caso único y se podrían sin duda citar muchos otros ejemplos semejantes entre los yacimientos del país y del extranjero. Tampoco vaya a pensarse que, como en el caso del yacimiento ferrífero de Zapla, se aplica únicamente para los yacimientos de tipo sedimentario (petróleo, carbón, fosfatos, sal, yeso, algunos de mineral de hierro, aluminio, manganeso, etc.). Lo mismo vale para los depósitos de sustancias minerales que deben su formación a procesos relacionados con la intrusión de rocas eruptivas en la corteza terrestre, ya que la edad de estas últimas puede determinarse conociendo la de los estratos en donde ellas se alojan y la carta geológica permite entonces deslindar las regiones en donde dichos procesos han tenido lugar.

Estas consideraciones explican por qué no sólo los servicios u oficinas geológicas del extranjero, sino también muchas empresas particulares dedicadas a la exploración del petróleo, incluyen paleontólogos entre su personal técnico-científico.

El trabajo de gabinete incluye también la búsqueda, recopilación e interpretación de todos los datos existentes sobre la geología, minería, hidrología, climatología, etc., de la región y que se encuentran dispersos en los archivos de otros servicios de la administración nacional, o bien en la literatura técnico-científica, y que le servirán para completar su propia información. En general, esta tarea se realiza antes de salir a campaña, a fin de verificar los datos existentes o bien evitar emplear parte del tiempo disponible repitiendo el trabajo ya hecho por otras personas. La documentación adecuada es indispensable en cualquier tipo de investigación. Pero en este tipo de trabajos se pue-

de afirmar que es imprescindible. De ahí la conveniencia de que el geólogo posea una biblioteca especializada bien provista y accesible.

c) *Preparación y redacción del texto explicativo.* — La preparación del texto explicativo del mapa geológico de la hoja se ajusta a un "temario general". Éste incluye como parte principal un capítulo dedicado a la geología, siguiéndole en orden de importancia los de geología económica, geología aplicada e hidrogeología; se incluye asimismo una breve descripción geográfica. A veces se agrega también un capítulo con las descripciones petrográficas y paleontológicas. El texto incluye un resumen general, y un capítulo sobre todas aquellas sugestiones y recomendaciones que el geólogo, en base a su estudio, juzgue oportuno de hacer sobre obras, futuros estudios, etc., tendientes a desarrollar o mejorar la economía de la región.

d) *Control y publicación.* — El geólogo ha dado fin a la hoja y a su descripción y hace entrega de ambos a la oficina de la Carta geológico-económica. A ésta le corresponde proceder inmediatamente al control del trabajo y, una vez éste aprobado, disponer lo necesario a fin de proceder a su inmediata publicación. La labor obtenida tras varios meses de trabajo por parte de algunas personas, y que ha costado varios miles de pesos, es dada a conocer y difundida convenientemente de esta manera, a fin de que pueda ser aprovechada por el mayor número de técnicos y personas en general interesadas en diversos problemas científicos o prácticos que guardan vinculación con la geología de la región comprendida en dicha hoja.

El control de un trabajo de este tipo incluye en ciertos casos la visita de la región por parte de otro geólogo, pero en general esto debe evitarse, a fin de economizar tiempo y dinero, ya que ello en realidad implica una superposición de trabajos. Para ello se dispone de dos recursos eficaces: 1) el relevamiento de las hojas se confía a geólogos de probada capacidad y con suficiente experiencia en este tipo de levantamientos; 2) por medio de la publicación final de los trabajos se contribuye a desarrollar la responsabilidad y el espíritu de emulación entre el personal que realiza esta tarea. A este respecto cabe agregar que la publicación en realidad agilita el relevamiento de la carta geológica, pues son otros geólogos los que se encargarán en el futuro de su corrección, ya que, como alguien dijo antes acertadamente, tales cartas son el resultado de sucesivas correcciones y enmiendas.

Sin embargo, antes de que el trabajo pase a la imprenta se procede a su revisión y se ejerce sobre el mismo un cierto control por medio de una Comisión creada al efecto formada por los mismos geólogos de la oficina de la Carta geológico-económica. Esta Comisión procede a revisar cuidadosamente las descripciones, a fin de determinar si éstas se hallan encuadradas dentro del temario general fijado por la repartición; si las descripciones y conclusiones están expuestas con la deseable claridad, precisión y lógica; y si la carta, perfiles y el resto del material ilustrativo guardan relación lógica con lo expresado en el texto.

La mencionada Comisión está encargada, además, de la elección de los colores, rastras y signos convencionales a utilizarse en la publicación de cada una de las hojas y de cuidar la uniformidad y armonía del conjunto de todas ellas, ya que son en realidad los elementos integrantes de una misma obra.

Una vez aprobada por la Comisión cada una de las hojas y su correspondiente descripción, pasan al taller de publicaciones para proceder a su impresión. La mencionada comisión tiene a su cargo, asimismo, controlar la ejecución de este trabajo durante cada una de sus diferentes etapas, hasta el momento en que éste sale de la imprenta.

4. Estado actual del relevamiento

A fines del año 1952 se hallaban totalmente relevadas sesenta y cinco hojas geológicas que representan una superficie estimada en 228 000 kilómetros cuadrados. De éstas, veintiuna hojas todavía no tenían completa su correspondiente des-

cripción y solamente trece de las restantes se hallaban publicadas.

Otras treinta y una hojas poseían estudios y relevamientos geológicos parciales, en conjunto equivalentes a la superficie de otras trece hojas, o sea una superficie estimada aproximadamente en unos 48 000 kilómetros cuadrados.

La superficie relevada de la Carta geológico-económica de la República totaliza pues, unos 276 000 kilómetros cuadrados, equivalentes a menos del 10 por ciento de la superficie total de la República.

Y con esto llegamos a la conclusión inevitable de que, a pesar del tiempo transcurrido desde que se comenzó esta obra, es poco lo hecho y mucho lo que todavía está por hacer. Pero no dejemos que esta conclusión actúe negativamente en nuestro ánimo y empeñemos todos nuestros recursos y energías para lograr darle término en el más breve plazo, pues es necesario no olvidar que la Carta geológico-económica de la República requiere, por sobre todas las cosas, ser terminada cuanto antes.

Bibliografía

HERMITTE, E. M.: El mapa geológico y económico de la República Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 1928, *58*, 118.

HARRINGTON, H. J.: *Estado actual de la geología argentina, necesidades inmediatas y del futuro.* En el ciclo de conferencias auspiciadas por la Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires, 1944.

DIRECCIÓN NACIONAL DE MINERÍA: *Carta Geológico-económica de la República Argentina. Estado actual de su preparación*, Buenos Aires, 1951.

¿Qué es Tzentzénhuaro?



Tzentzénhuaro es una aldea mejicana de unos trescientos habitantes, que en 1952 eran en su mayoría analfabetos, vivían en casas de adobe y cultivaban magras raciones de trigo y maíz con arados inadecuados, como sus antecesores de varias generaciones. Debido a la escasez de la producción y la contaminación de las aguas, su promedio de vida era extraordinariamente breve, la mortalidad infantil elevada y las condiciones sanitarias pésimas. En realidad, la situación de Tzentzénhuaro no está fuera de lo común. Más o menos las dos terceras partes de los habitantes del mundo viven en condiciones iguales o peores.

A nadie se le puede ocultar la importancia de un estado de cosas que abruma a tal cantidad de personas, ni la gravedad de las ulterioridades presumibles. Por otra parte, resulta evidente la enorme dificultad que supone el mejoramiento de dichas condiciones, sujetas a complejísimos factores.

La Unesco ha intentado en ese sentido una nueva experiencia. Hace poco ha publicado un folleto titulado "La vida comienza en Tzentzénhuaro", donde se relata la labor de un grupo de cinco especialistas que residieron durante un año en la aldehuela mejicana empeñados en combatir su estancamiento sin alterar su personalidad, sin invadirla como enemigos, sin ofender el carácter ni la susceptibilidad de sus residentes. El camino seguido por el equipo, integrado por expertos en agricultura, sociología, educación y sanitación oriundos de distos países sudamericanos y pertenecientes al Centro Regional de Educación Fundamental de América Latina de Pátzcuaro, fué de poner al alcance de los aldeanos tarascos los medios de educación que de otro modo les habrían resultado inaccesibles.

Mediante una rústica imprenta construída in situ por ellos mismos con materiales locales en su mayoría, "películas fijas" es decir filmadas con cámara fotográfica común, poquísimo dinero reunido por suscripción allí mismo, y constante convivencia con los aldeanos y sus problemas, iniciaron una amplia campaña. Al terminar el año, Tzentzénhuaro tenía una escuela, calles de tierra apisonada, acequias de agua abundante y pura, un molino mecánico, cosechas mucho mayores y, sobre todo, un gran anhelo de desarrollo. Todas las mejoras habían sido efectuadas y costeadas por la población local.

El éxito obtenido en Tzentzénhuaro y otras poblaciones mejicanas determinó la difusión de estos valiosos ensayos, que actualmente se desarrollan en varios países.

Más lluvias al fin de la semana. ¿Realidad o ilusión?

W. SCHWERDTFEGER
*(Servicio Meteorológico Nacional *)*

UNA CREENCIA muy difundida en el público porteño en general, y sobre todo entre los aficionados al fútbol y otras actividades deportivas, es aquella que atribuye particular frecuencia de lluvias a los días sábado y domingo, mayor que la de los demás días de la semana **.

De inmediato el meteorólogo profesional puede oponer serias consideraciones que no dejan ninguna duda sobre la equivalencia de cada día de la semana en cuanto a la ocurrencia de lluvias. Pero tal vez convencerá más si nos referimos inmediatamente a los registros pluviométricos, y con tal propósito aprovechamos aquí los datos de los últimos años, 1948 a 1952, siempre para los períodos del 1 de setiembre al 31 de mayo, sin tomar en cuenta así los meses de invierno, ya que ellos muestran bastante menor frecuencia de lluvias, lo cual haría algo desigual nuestro material de referencia.

Es bien conocido que las lluvias constituyen un elemento meteorológico que está sometido al azar en forma considerable. Por ejemplo, con el pasaje de un frente frío, que trae consigo un pronunciado descenso de temperatura en toda la zona, puede caer un fuerte chaparrón en Avellaneda, sin que se produzca alguno en Núñez, etc. Para librarnos en parte de esta particularidad de las lluvias, conviene basar las estadísticas en un conjunto de varias estaciones meteorológicas pertinentes a regiones de régimen uniforme, y por esto nos referimos aquí a un conjunto de 12 estaciones en la zona del Gran Buenos Aires, entre Tigre y Eva Perón, Ezeiza y el puerto de la Capital Federal, tomando siempre el promedio de las lluvias caídas en las 12 estaciones, como valor representativo de cada día. Dado que en la mayoría de las estaciones pluviométricas se efectúan las observaciones sólo una vez por día, contamos las lluvias siempre en el día de la medición, por ejemplo, las lluvias caídas entre las 8 hs del sábado y las 8 hs del domingo como lluvias del domingo; de esta manera seguimos la costumbre de la meteorología sinóptica, considerando que las lluvias caídas sólo pocas horas *antes* pueden influir mucho en las actividades deportivas, mientras que nada importarían las que caen pocas horas *después*. Definimos como *"día con lluvia"* aquel cuyo promedio es igual o superior a medio milímetro, y como *"día con lluvias intensas"* aquel cuyo promedio sea igual o sobrepase los 10 mm. De estos datos resulta, en el conjunto de los cuatro períodos de 9 meses, setiembre a mayo de 1948/49 a 51/52, la siguiente distribución de la *frecuencia de ocurrencia de lluvias en la zona del Gran Buenos Aires*, sobre los siete días de las 156 semanas.

Día	Jueves	Viernes	Sábado	Dom.	Lunes	Martes	Miérc.
Días con lluvias	40	40	37	39	39	36	36
Días con lluvias intensas ..	15	17	11	11	17	17	10

* El autor agradece al Ing. C. Vasino, 2º jefe del Departamento de Estudios y Asesoramiento Científico de la Dirección de Investigaciones del S.M.N., por la revisión del texto y algunas advertencias técnicas.

** Acerca de lo justificado o arbitrario de otros dichos populares conocidos en la República Argentina, véase también: W. SCHWERDTFEGER, *El problema de la previsión del tiempo*. Librería del Colegio, Buenos Aires, 1952.

Se ve bien claro que *no* existe una preferencia de lluvias para el fin de semana, y podemos asegurar que la distribución sería tanto más uniforme, cuanto más largo fuera el período considerado, por ejemplo, 40 años en vez de 4.

Ahora bien, demostrado que los hechos meteorológicos no pueden ser causa de la creencia popular que nos ocupa, cabe la posibilidad de que se trate de un *efecto psicológico*. Sin duda alguna, tres sábados o domingos consecutivos en los que las canchas de fútbol y los hipódromos llegan a transformarse en lagunas, causarán una impresión mucho más fuerte y perdurable de lo que podrían hacer tres martes o miércoles con iguales cantidades de lluvias. Hemos visto pues que, tomando un período suficientemente largo, se puede comprobar que las lluvias no tienen preferencia especial de caer sobre Buenos Aires algún día particular. Pero ello no quiere decir que, eligiendo algunos intervalos más cortos, encontremos peculiaridades que fomentan las creencias populares. Así, en los mismos registros pluviométricos de Buenos Aires que tomados de 4 años muestran una distribución más o menos uniforme para cada día de la semana, se encuentran algunos ejemplos muy interesantes con la repetición de tiempo lluvioso durante varios fines de semana, y entre ellos hemos elegido uno que está incluído en los cuatro años analizados, el del otoño de 1950.

Realmente, ahí tenemos unas lindas secuencias de lluvias de fin de semana. De la suma total de 376 mm de lluvias caídas en esas 16 semanas, 341 mm cayeron entre el viernes, 8 hs, y el lunes, 8 hs. Esto corresponde al 91 % de la suma total, mientras que, si las lluvias fueran uniformes, sólo les correspondería el 43 % (3/7). Seguramente, repeticiones como esta confirman muy bien la hipótesis de que *puede producirse un efecto psicológico que hace hablar de las lluvias al fin de semana.*

Podemos agregar un factor adicional que favorece el arraigo de dicha creencia, y esta es la existencia real de un ritmo de 7 días en la ocurrencia de lluvias. El concepto "ritmo" se ha generalizado en la meteorología para caracterizar las repeticiones casi-periódicas, "casi-periódicas" porque son siempre algo irregulares, que aparecen frecuentemente en la marcha temporal de la presión atmosférica, temperatura, lluvias u otros elementos, en contraposición a los procesos periódicos en el sentido riguroso de la física, como son las oscilaciones de un péndulo de un reloj, o también aquellas partes de la va-

Lluvias en el Gran Buenos Aires. Promedio de 12 estaciones, cantidad en mm

Otoño 1950, 16 semanas

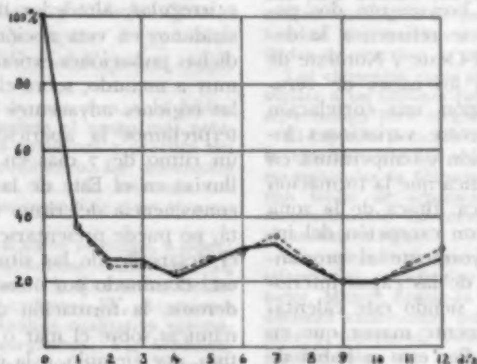
Fecha del Jueves	Jueves	Viernes	Sábado	Dom.	Lunes	Martes	Miérc.	
II 9	0	—	0	16	1	—	—	
16	—	0	5	14	—	—	—	
23	—	—	17	14	—	—	—	
III 2	—	0	61	33	—	—	—	
9	—	1	—	—	—	—	—	
16	—	—	1	—	—	—	—	
23	—	—	0	—	8	17	—	
30	—	—	7	5	—	—	—	
IV 6	—	—	38	—	11	0	—	
13	—	—	—	—	—	—	—	
20	1	—	—	33	28	5	—	
27	—	—	—	—	—	—	—	
V 4	—	—	—	—	1	2	—	
11	—	—	—	9	27	—	4	
18	—	4	0	9	—	—	—	
25	1	—	7	4	2	—	0	
Suma	2	5	136	127	78	24	4	mm
Suma día	0.1	0.3	8.5	7.9	4.9	1.5	0.3	mm
Días con lluvias	2	2	7	9	7	3	1	días


Experiencia y Método Científico: tales son las normas que rigen la creación, fabricación y contralor de nuestros productos. Por ello eficacia, inocuidad y seguridad constituyen la característica de los productos CIBA.
PRODUCTOS QUIMICOS CIBA S. A.

riación de los elementos meteorológicos que se deben a la rotación de la tierra y su movimiento alrededor del sol, es decir el período diario y el anual. Es característico de estos ritmos el hecho de que puedan desaparecer, enteramente, por varias semanas o meses, y reaparecer con un cambio de la fase, es decir, en una distancia temporal que no es un múltiplo del ritmo mismo. De esta manera, si contemplamos un período suficientemente largo, no se puede mantener la idea de la preferencia de un determinado día de la semana.

Un análisis de los datos meteorológicos que tiende a buscar los ritmos tal vez existentes y posibilitar un juicio sobre realidad o casualidad de ellos, debe adaptarse a las consideraciones expuestas. Es obvio, pues, que un análisis armónico del tipo clásico no se prestará a nuestro problema. Pero sí que conviene aplicar, en forma muy simple, el método de la sincronización que se ha acreditado al analizar las relaciones entre la actividad solar y la marcha de los elementos geomagnéticos.

En nuestro caso hemos anotado, para los cuatro períodos de nueve meses, setiembre a mayo 1948 a 1952, los 246 días en que se han producido, en el Gran Buenos Aires, precipitaciones ≥ 0.5 mm en el promedio de las 12 estaciones, y hemos determinado la frecuencia con que cada uno de los 12 días siguientes es también un día con lluvia. Luego, hemos procedido de igual manera con los 185 días en que el promedio de las 12 estaciones fué igual o mayor de 1.5 mm, empleando de esta manera un criterio algo más riguroso para la selección de los casos. El resultado de este análisis de sincronización figura en el gráfico.



Frecuencia relativa de días con lluvias en la zona del Gran Buenos Aires, después de haberse producido, en el día 0, precipitaciones ≥ 0.5 mm (línea negra), y ≥ 1.5 mm (línea interrumpida).

Tomando en cuenta el número de casos y considerando que el efecto de la persistencia de las lluvias en Buenos Aires no se extiende hasta el séptimo día, podemos aplicar un criterio estadístico * acerca de la probabilidad de que el máximo del día 7 se produzca casualmente. Resulta que la diferencia entre la frecuencia relativa para el día 4 y aquella del día 7 tiene una probabilidad de 0.02, de ser ocasionado por el azar y la diferencia entre la frecuencia relativa del día 7 y aquella de los días 9 y 10 una probabilidad menor de 0.01, de ser casual. Por consiguiente, podemos afirmar con gran probabilidad, que el ritmo de 7 días en las lluvias de Buenos Aires *existe realmente,* aunque en forma no muy pronunciada.

Está apoyada tal aseveración por el

* Véase, por ejemplo: Koller S. *Graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen,* Berlin, 1943.

hecho de que ya hace muchos años, Defant * publicó un análisis detallado del régimen de lluvias en las latitudes templadas de la tierra en el cual estableció como muy probable, para las series pluviométricas de la Argentina, la existencia de un ritmo de 7 días. Pero la sospecha de que se trate, a pesar de todo, de un capricho del azar, siempre podría quedar en pie, mientras que no conociéramos la razón física que motiva el ritmo. Por esto debemos mencionar brevemente dos pequeños estudios que se refieren a la depresión térmica en el Oeste y Noroeste de la Argentina **. En los meses de verano existe, en esa región, una correlación negativa muy alta entre variaciones interdiurnas de la presión y temperatura en superficie, lo cual indica que la formación de la depresión bárica, típica de la zona en todos los meses con excepción del invierno, se debe mayormente al pronunciado calentamiento de las capas inferiores de la troposfera, siendo este calentamiento considerablemente mayor que en las regiones vecinas. Por esto se habla de una "baja térmica", en contraposición a las depresiones dinámicas que están causadas por otros procesos y tienen su sede principal en capas superiores. Ahora bien, las irrupciones repentinas de aire frío que invaden de cuando en cuando la zona de la baja térmica y que perduran, más o menos, 2 días están seguidos por un período de recalentamiento de duración de 4 a 5 días, en el caso normal. De esta manera, podría establecerse una secuencia regular de pulsaciones asimétricas de 6 a 7 días, si todo el sistema de esa circulación fuera cerrado en sí. Pero la superposición de variaciones báricas de las capas superiores, y la variable disponibilidad de aire frío en las regiones adyacentes al Sur de la depresión térmica, traen consigo que la pulsación no muestra un período fijo, sino un ritmo bastante variable e irregular, alrededor de los 7 días. Basándonos en esta noción, y sabiendo que dichas pulsaciones extienden su influencia, muy a menudo, sobre el campo bárico de las regiones adyacentes hacia el Este, interpretamos la aparición temporaria de un ritmo de 7 días en la ocurrencia de lluvias en el Este de la Argentina, como consecuencia del ritmo térmico. Claro está, no puede presentarse tal ritmo cuando el desarrollo de las situaciones sinópticas está dominado por otros procesos más poderosos, la formación de depresiones dinámicas sobre el mar o el Litoral Argentino, por ejemplo, o la extensión del anticiclón atlántico subtropical hacia el Sudoeste.

Hemos acumulado, pues, varias circunstancias que hacen bien plausible que el ritmo de 7 días se muestre en forma débil solamente. Es interesante conocerlo como uno de los varios procesos que caracterizan, en conjunto, el funcionamiento de la gran máquina atmosférica. Pero no convendría basarse en él, sin otros recursos mucho más seguros, cuando se trata del difícil problema principal de la meteorología práctica: la previsión del tiempo.

---

* DEFANT, A.: *Sitzungsber. d. Akademie d. Wissensch., Math.-Nat. Klasse*, Tomo 21, Viena, 1912.

** SCHWERDTFEGER, W.: La depresión térmica en el Noroeste de la Argentina. *Anales de la Soc. Cient. Arg.*, tomo 151, 1951.

Uber die Entstehung mehrtägiger Rhythmen im Wetterablauf. *Berichte des Deutschen Wetterdienstes*, Nº 38, 1952.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

Química analítica cualitativa

QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA *(incluyendo Semimicroanálisis Cualitativo), por Arthur I. Vogel. Versión castellana de Miguel Catalano y Elsiades Catalano. 634 págs. + 70 figuras + 55 tablas. Buenos Aires, Editorial Kapelusz, 1953.*

La incorporación de esta obra a la bibliografía castellana completa el grupo más notable de textos para la enseñanza y práctica del análisis inorgánico cualitativo. La orientación clásica, que prevalece, ha sido atenuada con la inclusión del semimicroanálisis y sus técnicas modernas.

El libro se divide en nueve capítulos, a saber: I, Bases teóricas del análisis cualitativo; II, Operaciones analíticas; III, Reacciones de los iones de metales o cationes; IV, Reacciones de los aniones; V, Análisis cualitativo sistemático de sustancias inorgánicas; VI, Modificación del análisis sistemático por la presencia de ácidos orgánicos, silicatos, boratos, fluoruros y fosfatos; VII, Reacciones de algunos de los elementos raros; VIII, Análisis cualitativo sistemático de sustancias inorgánicas para estudiantes elementales; IX, Semimicroanálisis cualitativo. El apéndice incluye tablas, preparación de soluciones, modelos de análisis y bibliografía.

La parte teórica desarrolla en cien páginas las bases químico-físicas del análisis cualitativo, refiriéndose extensamente a las soluciones acuosas. El tratamiento de cada tema es detallado y claro, a lo cual contribuyen numerosos ejemplos prácticos y figuras, con lo cual se cubren acabadamente las exigencias de un curso universitario.

La descripción de las técnicas analíticas se divide en vía seca y vía húmeda, e incluye los procedimientos microanalíticos más importantes, entre los que se destaca la filtración a presión según Barber, que es una alternativa utilísima para la centrifugación.

Las reacciones de cationes y aniones han sido seleccionadas con muy buen criterio y estudiadas con detalles en cuanto a sensibilidad e interferencias. Es preferible conocer con amplitud pocas reacciones fundamentales y no muchas verbalmente. Al terminar cada división de cationes se da un cuadro con la "marcha" separativa, pero los aniones no son tratados aquí desde este punto de vista sino en el capítulo siguiente.

Los métodos para el análisis sistemático de las sustancias inorgánicas abarcan unas cien páginas, incluyendo los casos en que se encuentran presentes aniones que interfieren. Estos dos capítulos constituyen la culminación del libro en su esencia, y muestran de manera magistral y clara los procedimientos más adecuados para obtener resultados definitivos en el análisis cualitativo de muestras inorgánicas. Los cuadros de marchas indican aquí las cantidades de reactivos a usar.

Los elementos raros son estudiados en forma similar a los cationes comunes con reacciones y separaciones bien elegidas.

El capítulo dedicado al semimicroanálisis trata extensamente las técnicas más importantes, en particular la filtración a presión. Luego se dan tablas de separación con reacciones de reconocimiento diferentes a las utilizadas en el análisis macro.

El contenido de este libro es de una solidez informativa y formativa que hace honor a su autor. Merece llamar la atención sobre las gradaciones establecidas para estudiantes elementales y superiores, esfuerzo didáctico que se justifica sobre todo en los países donde la enseñanza del análisis cualitativo comienza en el nivel medio. Sin embargo, la repetición de temas, aún no mostrando identidad absoluta, implica una extensión sólo aceptable en aras al método de enseñanza y a conveniencias didácticas no compartidas en este caso por todos los autores y profesores de la materia. El tratamiento de los cationes raros por separado, si bien luego se los incluye en marchas generales, también es pasible de la crítica anterior.

La presentación tipográfica es excepcional por su claridad y ordenación, sus esquemas y tablas. Se ha cuidado de mantener un nivel de calidad que exalta el contenido de este libro, atendiendo a que la forma realce los méritos de fondo. Prácticamente no se pueden señalar erratas notables.

La traducción merece una mención particular por sus características. Ha sido realizada por dos prestigiosos especialistas, padre e hijo, en un estilo que, respetando el original, posee mérito propio. El criterio en cuanto a tiempo para completarla, concedido por la editorial, también es digno de encomio, pues a veces se atiende excesivamente al aspecto comercial de la velocidad de publicación, importante sin duda, pero no como para sacrificarle la calidad de una traducción. El único detalle que llama la atención es el uso de telurio por teluro, en cuyo caso correspondería teluriatos.

Bien se puede glosar a los traductores diciendo que la analítica es la base de todo conocimiento químico y un libro de tales méritos sobre

ese tema contribuye honesta y sabiamente al progreso del país. —ARIEL H. GUERRERO.

Texto sobre Neurobiología

SURVEY OF NEUROBIOLOGY, *por el Committee on Neurobiology of the National Research Council: Philip Bard, Detlev Bronk, Sam L. Clark, Karl S. Lashley, Wilder Penfield y Paul Weiss (Chairman). Un folleto de 40 págs. Publication 237 de la National Academy of Sciences & National Research Council, Washington, D. C., 1952.*

En este interesante folleto los componentes del Comité de Neurobiología, creado en 1945 por el *National Research Council,* resumen el estado actual de la investigación, efectúan un análisis de las necesidades y hacen recomendaciones para el progreso de la misma en sus diferentes aspectos.

Neurofisiología (Philip Bard): La investigación tiende a ocuparse en los últimos años del estudio del "impulso nervioso" a través de sus manifestaciones bioeléctricas, tanto en el sector periférico como en el sistema nervioso central. Todavía se halla sin aclarar debidamente el origen energético necesario para la conducción del estímulo y para la restitución del potencial de reposo; es probable que se trate de un problema enzimático a resolver con técnicas químicas adecuadas. También subsisten numerosas incógnitas en cuanto a la trasmisión a nivel de la sinapsis y sobre la individualización de los mediadores químicos.

Las técnicas de amplificación y registro del potencial bioeléctrico asociadas a la estimulación han permitido efectuar el análisis de los mecanismos relacionados con diversas funciones del sistema nervioso: la organización de los reflejos espinales (mono y plurisinápticos), el control de las actividades tónicas y fásicas del músculo estriado con la participación de las descargas originadas en los husos musculares, la del sistema reticular mesodiencefálico con sus influencias inhibidoras y excitadoras sobre el nivel espinal y de las bandas supresoras del cortex cerebral. Mediante aparatos estereotáxicos se ha llegado a dirigir y localizar exactamente los electrodos introducidos en la masa encefálica, estimulando y recogiendo potenciales de estructuras subcorticales. Esto, unido a técnicas de estimulación química con soluciones de estricnina o con pasta de alúmina, ha permitido provocar descargas y seguir su itinerario intrincado en los circuitos córtico-subcorticales, dilucidando importantes conexiones y proyecciones en el tálamo, cerebelo, corteza cerebral, etc. Se han recogido así algunos resultados llamativos, como por ejemplo la representación táctil, visual y auditiva en la corteza cerebelosa. Esta "neuronografía fisiológica" complementa y se correlaciona con los estudios neuroanatómicos. Además de recoger los potenciales bioeléctricos provocados por dichas estimulaciones, se han podido apreciar los resultados funcionales de las mismas en animales anestesiados o en el postoperatorio de animales despiertos a los cuales se les efectuó operaciones con la conveniente asepsia y técnica de fijación de electrodos. De esta forma se pudo conocer el significado funcional de muchas estructuras, como por ejemplo del "rinencéfalo" con sus formaciones hipocámpicas y el complejo amigdalino cuya estimulación provoca una sintomatología semejante a las descargas epilépticas psicomotoras en el hombre, etc. A este respecto es importante destacar la gran importancia de los estudios de neurofisiología y anatomía comparadas. Otro método que sigue teniendo actualidad en neurofisiología experimental es el de las ablaciones quirúrgicas escalonadas a distintos niveles del neuroeje, que ha permitido por ejemplo ubicar y jerarquizar los mecanismos que sustentan diversas funciones y estudiar sus influencias recíprocas: p. ej. la porción posterior del diencéfalo como centro imprescindible para la manifestación de la conducta emocional en el gato y en el perro. Las modernas técnicas de "topectomía" y "lobotomías" en el hombre son variantes de este mismo procedimiento. La preparación del neurofisiólogo debe ser por lo tanto multilateral en el sentido técnico y los centros de investigación neurofisiológica deben contar con especializados en psicología, química, electrónica, etc., para que colaboren con él en los problemas más delicados.

Neuroanatomía (Sam L. Clark): La variedad de contribuyentes al conocimiento neuroanatómico (fisiólogos, zoólogos, psicólogos, patólogos, neurocirujanos, etc.) ha creado un problema de terminología. Las orientaciones y necesidades más importantes se hallan en el terreno de la anatomía comparada y en el de la embriología experimental: la filogenia y la ontogenia permiten dilucidar importantes problemas anatómicos, funcionales y patológicos. El estudio de la aparición de "modelos de conducta" en correlación con el desarrollo evolutivo de las estructuras neurales ha sido iniciado, pero requiere, sobre todo en el hombre, muchos más cuidadosos estudios en cuanto a la correlación de la conducta post-natal con el crecimiento y maduración de la corteza cerebral. El estudio comparativo de la anatomía macroscópica de los centros nerviosos en las diversas especies (situación de surcos, desarrollo de circunvoluciones) puede seguir aportando nuevas luces sobre localización y funciones, así como la correlación de áreas citoarquitectónicas semejantes. La morfología microscópica presenta muchas cuestiones a resolver en cuanto a la estructura de la sinapsis, las terminaciones nerviosas musculares, los receptores sensitivos, etc. Nuevas técnicas se muestran promisorias para penetrar en el ámbito de las ultraestructuras: el microscopio electró-

nico, las técnicas microquímicas, el uso de substancias radiactivas, el estudio de la distribución de sistemas enzimáticos, etc. La anatomía patológica provee de una importante vía de acceso al estudio de las estructuras nerviosas, su funcionalismo y desarrollo: procesos de degeneración y regeneración, influencia de sustancias diversas sobre dichos procesos, trasplantes, injertos, etc.

Neuropsicología (Karl Lashley): Es urgente la íntima cooperación e intercambio en la "zona limítrofe" de los problemas neurológicos y psicológicos, el trabajo en equipo y, sobre todo, una orientación multilateral de las investigaciones y de la formación de los investigadores. La psicología experimental no se debe limitar a la localización de funciones como el lenguaje, la expresión emocional, etc., sino que debe tratar de descubrir "los mecanismos que sustentan la organización de los procesos psicológicos". El estudio de la evolución ontogénica y filogénica también debe ser aprovechado, con el estudio de la herencia de los caracteres conductuales normales y patológicos. La existencia de *test* de valoración de "habilidades primarias" y de los trazos de la personalidad lo hacen más factible en la actualidad. Es muy necesaria una sistemática y profunda investigación de las posibles bases neuronales y endocrinas que sustentan los diferentes niveles de actividad de una serie de funciones en distintos individuos y especies (percepción, emoción, atención, etc.): la intervención del sistema reticular mesodiencefálico y del lóbulo frontal comienzan a aportar nuevas luces al respecto. Es imprescindible propender al mejor aprovechamiento del material clínico y neuroquirúrgico, con adecuadas y sistemáticas encuestas psicológicas y psiquiátricas paralelas a las neurológicas, para poder dilucidar en el hombre a través del estudio de agnosias, afasis, cambios de personalidad, perturbaciones del grado de conciencia, etc. las bases anatómicas que las sustentan y la forma en que dichas funciones y mecanismos se concatenan.

Ciencias "básicas" y "aplicadas" en Neurología (Wilder Penfield): Es muy útil y necesaria la íntima y estrecha colaboración entre los cultores de las "ciencias básicas" o "ciencias puras" y los neurólogos, neurocirujanos y psiquiatras; esto crea una tercer concepción: la de las "ciencias aplicadas", practicada junto al lecho del paciente para su beneficio y para el aprovechamiento de esa verdadera experiencia natural que constituye el proceso patológico. Esto sólo se puede realizar en Institutos de Medicina en donde el laboratorio de experimentación e investigación se halle "a puertas corridas" de la sala de clínica o de cirugía.

Genética Neurológica (Paul Weiss): "Disciplina dedicada al estudio del desarrollo (génesis), crecimiento, diferenciación, maduración, mantenimiento, herencia, aberraciones, regeneraciones y ajustes del sistema nervioso, incluyendo las bases neurales de la conducta". El estado actual de esta especialidad puede calificarse de "no desarrollado". Para obviar esta importantísima laguna en la Neurobiología se propone "una explícita formulación de los problemas de la genética neurológica, atrayendo a esta disciplina a mentes jóvenes y entusiastas y proveyéndolas de las necesarias condiciones de trabajo".

A pesar de las espléndidas adquisiciones en las diferentes disciplinas neurobiológicas, el panorama de conjunto es pues mucho menos brillante de lo que se hubiese podido lograr con un correcto enfoque, orientación y protección de las investigaciones. La extrema especialización surgida del perfeccionamiento de diversas técnicas aplicables al estudio del sistema nervioso originó una "departamentalización" de las investigaciones; por falta de correlación e intercambio de las mismas se produjeron excesivas especulaciones teóricas, basadas en fundamentos parciales y frágiles, que han llevado a un concepto más bien confuso que unitario sobre la constitución, función, desarrollo y enfermedades del sistema nervioso, plagado de inconsistencias e incompatibilidades entre los diferentes campos de la investigación. Existen por otra parte importantes lagunas en el conocimiento del sistema nervioso, que no se justifican si se toman en cuenta los adelantos en otros aspectos y las posibilidades técnicas actuales; sólo se explican por una escasa dedicación de esfuerzos debidamente encauzados para un progreso fundamental. — Marcos Turner.

Fundamentación Matemática

An Introduction to Mathematical Thought, *por E. R. Stabler. 1 vol. 268 págs. + 11 capítulos, bibliografía e índice alfabético. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Cambridge, Mass., 1953. (Dólares 4.50.)*

Este libro intenta dar una visión unificada y comprensiva de la estructura lógica de la matemática y orientar en este sentido el punto de vista filosófico sobre el conocimiento matemático. Consta de dos partes: la primera está dedicada a los aspectos filosóficos e históricos del razonamiento lógico y sus conexiones con el método científico; la segunda desarrolla el método axiomático mediante sistemas tomados de varias ramas de la matemática.

El primer capítulo muestra la naturaleza relativa de la verdad matemática, empezando por el clásico "como dos y dos son cuatro", expresado en inglés mediante "$2 \times 2 = 4$". Trata de las tablas de operaciones aritméticas dependientes del módulo de numeración, de las geometrías euclídeas y no euclídeas, de lo que significa resolver ya positiva, ya negativamente un problema matemático, tomando como

ejemplo la resolución lograda en el siglo pasado de los problemas clásicos planteados por los griegos sobre la trisección del ángulo, la duplicación del cubo, la cuadratura del círculo. Todo ello dedicado a mostrar que las conclusiones matemáticas dependen esencialmente de los axiomas o postulados (tomados hoy día como sinónimos) de que se parte, de las definiciones aceptadas, de los métodos de razonamiento empleados.

El capítulo segundo discute el origen histórico de los sistemas lógicos en los egipcios y en los griegos, da una idea de las características de *Los Elementos* de Euclides, la evaluación de los mismos según el criterio moderno de rigor matemático, la base axiomática de la aritmética o álgebra moderna y concluye con el valor y utilidad que la estructuración axiomática-deductiva pueda tener en la ciencia, en la filosofía y en el esclarecimiento de la tendenciosa propaganda política y social.

Los capítulos tercero y cuarto se dedican a un somero análisis de los elementos esenciales del razonamiento lógico: proposiciones, operaciones lógicas, reglas de inferencia, formas viciosas de razonamiento, funciones proposicionales, cuantificadores lógicos, operaciones con clases y errores que en su manejo suelen cometer las mentes no cultivadas.

El último capítulo de la primera parte considera la aplicación del "pensamiento reflexivo" al método científico tal como lo enfoca J. Dewey en *How we think* (1933), relata el "teórico" descubrimiento de Neptuno realizado independientemente por Adams y Leverrier, trata de la naturaleza de las teorías y leyes científicas, ilustrándolo con un somero análisis del significado de la teoría clásica de Newton en comparación con la teoría especial y general de relatividad de Einstein. Finaliza contrastando la verdad matemática *abstracta* frente a la verdad científica *empírica*.

La segunda parte comienza en el capítulo sexto, donde desarrolla elementalmente el método propiamente axiomático de Hilbert para introducir el concepto de número y lo compara al final con el genético generalmente usado.

El capítulo séptimo consiste en ejemplificar mediante una geometría en "miniatura" algo baladí, un sistema geométrico abstracto.

Mucho más interesante es el capítulo octavo, donde hace un claro y bien ejemplificado análisis de los requisitos y características más o menos ventajosas a poseer por todo sistema aceptable de postulados: compatibilidad, independencia, completicidad y categoricidad respecto del isomorfismo.

Los capítulos noveno y décimo son más técnicamente especializados, resultando los más valiosos para el lector iniciado. Introduce axiomáticamente los conceptos de grupo y anillo para aplicarlos a un instructivo desarrollo de los anillos y álgebras de Boole, acabando con la cita sin demostración (fuente indicada) del teorema de Stone sobre la representación isomórfica de toda álgebra abstracta de Boole en una cierta álgebra concreta de clases. Sigue luego con relaciones de equivalencia, sistemas ordenados lineal y parcialmente, reticulados ("lattices") y su conexión con las álgebras de Boole.

El último capítulo está destinado a pasar revista sobre las investigaciones modernas de fundamentación matemática: modelos de geometría no-euclídeas, postulados de Hilbert para la geometría euclídea, postulados de Huntington para el álgebra de los números complejos, postulados de Peano para los números naturales, una somera idea de la naturaleza del "logicismo" desarrollado en los *Principia Mathematica* de Whitehead-Russell y una fugaz mención de las discusiones contemporáneas entre "logicistas", "formalistas" e "intuicionistas".

La extensa lista bibliográfica final, sin información crítica, y las citas bibliográficas en texto son adecuadas y bastante completas en lo que respecta a publicaciones originales o traducciones en lengua inglesa. Adolece, sin embargo, del grave defecto de haber suprimido totalmente la cita de textos no publicados en lengua inglesa; llega por ejemplo hasta omitir toda referencia a la obra fundamental de D. Hilbert y P. Bernays: *Grundlagen der Mathematik* (2 vols., Berlín, Springer, 1934), aunque mencione la teoría de la demostración de Hilbert.

La obra contiene también muchos ejercicios aclaratorios, algunos de ellos con información complementaria a la del texto. Otros constituyen meros enunciados de temas de larga labor como la de investigar y criticar la estructura axiomática de la *Ética* de Spinoza. No se ha respetado la buena costumbre didáctica de dar al final respuesta sintética a los ejercicios apropiados para ello.

La obra no intenta efectuar un desarrollo técnico o sistemático de lógica matemática o de fundamentación de la matemática, sino sólo realizar una "exploración" de estos terrenos, que resulte al profano reveladora de su interés e importancia. En este sentido puede lograr suscitar en el lector una preocupación por la base filosófica del pensamiento matemático que acaso no hubiese tenido sin lecturas de esta clase.

Más sistemáticas e intrínsecamente matemáticas son las obras, anteriormente aparecidas a la actualmente comentada y altamente recomendables, de R. Courant y H. Robbins: *What is mathematics? (An elementary approach to ideas and methods)*, Nueva York, 1941 (Macmillan) y de M. Richardson *Fundamentals of mathematics*, Nueva York, 1941 (Macmillan).

Creemos justificada la tendencia de la moderna educación en cualquiera de las carreras llamadas "liberales", y no tan sólo en las técnicas y de ingeniería, de incrementar el estudio de los métodos matemáticos y de la comprensión y naturaleza del pensamiento axiomático-deductivo. Así también es plausible tienda a adquirirse una mejor comprensión del

papel de la matemática en el progreso humano y su posición en relación con las otras ramas del saber. — PEDRO PI CALLEJA.

Proteínas

THE PROTEINS, CHEMISTRY, BIOLOGICAL ACTIVITY, METHODS, *por H. Neurath y K. Bailey (editores). Volumen I, parte A. XI + 548 págs. Nueva York, Academic Press, 1953 (12 dólares).*

Este es el primer tomo de una serie de cuatro de tamaño similar, que tiene por objeto dar a conocer en forma amplia e integrada, las propiedades químicas, físicas y biológicas de las proteínas. Está destinado a quienes ya tienen un conocimiento sobre el tema. Evidentemente su publicación es difícil por tratarse de un campo en el cual se realizan progresos considerables en forma continua. Muchos de estos progresos son posteriores a la publicación del volumen y, por lo tanto, para su conocimiento deberá acudirse a la fuente original o a un resumen posterior. Es de esperar que este tratado se complete periódicamente con los *Advances in Protein Chemistry,* que publica la misma editorial.

Es natural que la primera parte de la publicación esté dedicada a las propiedades químicas y físicas de las proteínas. Se inicia con un capítulo sobre el aislamiento de las proteínas, de J. F. Taylor. Para quienes conozcan algo de los problemas que se presentan durante los procesos de aislamiento no pueden existir dudas que se trata de una información completa sobre este tema. Pero el autor, en el espacio disponible, la presenta en forma útil para quienes trabajan en el mismo y condensa en una lista de cerca de 400 citas bibliográficas nuestros conocimientos sobre los métodos empleados para el aislamiento de proteínas individuales.

El capítulo siguiente, escrito por P. Desnuelle, está dedicado a la química de los aminoácidos y proteínas. Es escueto en la consideración de los conocimientos clásicos y trata con mayor amplitud los progresos recientes. Las técnicas de separación (ionoforesis, cromatografía y contracorriente) se mencionan con un cierto detalle y bibliografía. Igualmente se explican bien los métodos para determinar la estructura de los polipéptidos, tan empleadas y que han permitido ampliar considerablemente nuestros conocimientos sobre los mismos, para culminar en el establecimiento de la sucesión de los diversos aminoácidos en la insulina.

Tristram considera en otro capítulo la composición de las proteínas en aminoácidos. El mismo es de una gran utilidad para todos quienes deseen una información moderna al respecto, tan necesaria para muchos trabajos. Un buen aspecto de este capítulo es la valorización crítica que hace el autor de los datos actuales sobre las determinaciones de aminoácidos. Tristram plantea el problema de la clasificación de las proteínas, hoy a todas luces inadecuada, pues la más empleada se basta en el conocimiento de proteínas que han resultado por demás impuras. Perc llega a la conclusión de que hay poca esperanza de establecer otra más racional, mientras no aumenten nuestros conocimientos sobre las moléculas proteicas.

Para el futuro se inclina a una clasificación basada en los aminoácidos presentes, el tipo de grupos hidrófilos o lipotróficos de las mismas, el número de grupos que puede llevar una carga, en una palabra, preferiría tomar como criterio los componentes responsables de las propiedades de la molécula proteica y no las propiedades en sí.

En este capítulo, el autor, por medio de numerosas tablas, da una información muy completa del contenido en aminoácidos de las proteínas que han sido analizadas con métodos modernos.

También muy interesante y completo resulta el capítulo sobre la estructura y configuración de aminoácidos, péptidos y proteínas, que se debe a B. W. Low. Es un aspecto del conocimiento de las proteínas que está en actual y constante progreso. No sólo se describen los resultados hasta ahora logrados, sino también la metódica utilizada para alcanzarlos. Contiene un excelente resumen de las ideas desarrolladas por Pauling y Corey sobre la estructura de la molécula de hemoglobina de caballo.

Los dos últimos capítulos están dedicados a las propiedades ópticas y electroquímicas de las proteínas. El primero, debido a Doty y Geiduschek, describe una serie de técnicas y resultados que han adquirido mucha importancia en el estudio de las substancias proteicas, como es la refringencia al escurrimiento, la dispersión de la luz y los fenómenos de anisotropía óptica. Una parte de este capítulo está dedicada a la fotoquímica de las proteínas, un aspecto que está adquiriendo cada vez más importancia en relación con las enzimas. El segundo, debido a R. A. Albert, si bien contiene material que ha sido tratado *in extenso* hace poco tiempo, como el que se refiere a la ionización de aminoácidos, péptidos y proteínas, comprende también a la electroforesis y le da un tratamiento bastante detallado.

El volumen no contiene ningún índice, los que serán publicados juntamente con la segunda parte. Ésta estará dedicada a la molécula proteica, a la desnaturalización de las proteínas y a su actividad biológica.

El segundo volumen, que se publicará también en dos partes, estará dedicado a grupos específicos de proteínas; virus, enzimas, proteínas estructurales, de la leche, del plasma, etc. y contendrá, además, dos capítulos de carácter biológico; uno sobre el metabolismo de las proteínas en las plantas y otro sobre la síntesis y descomposición de las proteínas.—D. G.

Aventuras en la Fisiología

Adventures in Physiology, *por Sir Henry H. Dale. Pág. 637 + XVI y varias figuras. Londres, Pergamon Press Ltd., 1953. (6 £ 6 s.)*

Adventures in Physiology es un libro con características muy particulares. Se trata de una recopilación de trabajos y conferencias del propio autor. Cada uno de los trabajos se reproduce tal cual fué publicado originariamente y va seguido de comentarios realizados por el mismo sir H. H. Dale que los actualizan al relacionarlos con las teorías predominantes sobre el tema.

Los trabajos seleccionados se relacionan con las dos principales líneas de investigación seguidas por sir H. H. Dale y sus colaboradores. Sus investigaciones sobre acciones específicas de la adrenalina y particularmente de la acetilcolina contribuyeron grandemente a demostrar la participación de un mecanismo químico en la transmisión de la excitación desde las fibras nerviosas a las células efectoras. Por otra parte, los estudios sobre la acción de la histamina y su distribución en el organismo animal constituyen una importante contribución a la interpretación de las reacciones locales y generales del organismo frente a las agresiones químicas, inmunológicas o físicas sobre la integridad de sus células.

Además del valor que da a este libro el hacer fácilmente accesibles trabajos de tanta importancia sobre los temas señalados, los comentarios contenidos en la introducción y los que siguen a cada trabajo le confieren especial interés. En ellos relata sir H. H. Dale circunstancias que acompañaron a la realización de los distintos trabajos, y pone énfasis en señalar la naturaleza accidental de descubrimientos no previstos en los planes del investigador pero que abrieron nuevas rutas, algunas de ellas de importancia, como las que resultaron de la serie de trabajos antes mencionados, que inicialmente fueron concebidos para estudiar la farmacología del cornezuelo de centeno. Como el mismo Dale lo hace notar, aquellas observaciones imprevistas pudieron cristalizarse en los descubrimientos que las siguieron gracias a la libertad de que gozó para la elección y ejecución de los planes sugeridos por esas observaciones.

Igualmente educativo resulta el comentario que realiza respecto a las causas que lo decidieron a aceptar el cargo de investigador en los "Laboratorios de Investigaciones Fisiológicas Wellcome". Refiere sir H. H. Dale: "comprendí que sería conveniente para mí, en esta etapa de mi formación, sentirme obligado a ser científicamente independiente, encontrar mis propios problemas, planear por mí cuenta la manera de resolverlos, aprender e inventar métodos por mí mismo, y cometer mis propios errores". Esta madurez en la formación la expresaba Dale cuando tenía 29 años de edad, fruto, seguramente, de un sistema educativo en el que la formación de la personalidad es considerada por sobre la simple transmisión pasiva de conocimientos adquiridos. — Carlos E. Rapela.

Historia de la Química

Chymia, *Henry M. Leicester (Editor). VIII + 217 págs. Filadelfia, University of Pennsylvania Press, 1953. (Dol. 4.50.)*

El Dr. Henry M. Leicester y los demás miembros del Comité Editorial de *Chymia* deben ser felicitados por el éxito que han tenido en lograr la publicación del cuarto volumen de la misma. Ha sido posible en parte por la generosidad de Pierre du Pont, de Chester Fisher y de la Universidad de Pensilvania.

El nuevo volumen no desmerece los anteriores, ni por su presentación ni por su contenido. Solamente el papel ha cambiado, con algunas ventajas y algunos inconvenientes que se compensan.

Es aeradable observar que los autores continúan teniendo carácter internacional: un holandés, dos alemanes y el resto, siete, americanos o residiendo en Estados Unidos.

Un buen número de los trabajos que el volumen contiene están dedicados a biografías. D. Duveen, quien viene inclinándose cada vez más hacia el estudio de Lavoisier y su época, contribuye con un estudio sobre la mujer del sabio francés. Tiene razón cuando afirma que su vida no ha contado aún con el estudio humano que merece. Duveen trata de cubrir una parte de este aspecto, relatando su casamiento con el conde Rumford, el fundador de la Royal Society y estudiando las razones de su corta duración.

Otra biografía interesante es la de Benjamín Rush, que se debe a W. Miles. Rush era un médico nacido en los Estados Unidos, cuya declaración de independencia firmó. Discípulo de Black, en Edimburgo, en 1769, fué profesor de química para los cursos de medicina en el Colegio de Pensilvania. Al parecer, fué el primero en enseñar química en ese país en forma sistemática y continuada, sin haber sido, sin embargo, el iniciador de esa enseñanza.

Encontramos más adelante un estudio sobre Auguste Laurent por Clara de Milt, quien desgraciadamente acaba de fallecer. El mismo es bastante detallado y plantea un problema de fondo al señaalr que en muchas oportunidades no se reconoce a este químico francés la importancia e influencia que tuvo en el esclarecimiento de problemas fundamentales de la química orgánica. La autora lo considera superior en sus trabajos e ideas a Gerhardt y com-

bate la sistemática unión que se hace de ambos autores, siguiendo una frase feliz de Wurtz, cuando en realidad sólo tuvieron dos años de trabajos en común. La biografía es relativamente extensa y da una idea bastante completa de la labor de Laurent y de sus relaciones con los químicos contemporáneos.

Otra de las biografías es la de Charles Caldwell, profesor en el Instituto de Lousville. Klickstein desarrolla especialmente un episodio de su vida, que se inició en 1842 con motivo de la publicación del trabajo de Liebig sobre las aplicaciones de la química orgánica a la fisiología y la patología. Caldwell, que parece no haber aceptado que la química podía desempeñar un papel en esas materias, publicó un ataque contra las opiniones de Liebig vindicando, como decía el título del folleto, a la fisiología. Inició con el mismo una polémica que no terminó hasta su muerte, en 1853, pues Liebig encontró buenos defensores entre los mismos colegas del atacante, quienes simultáneamente defendieron la importancia que la química ocupaba en el estudio y desarrollo de la medicina.

La última biografía es la de Maxwell Simpson y se debe a D. Reilly. Concisa, la dedica, como ya lo indica el título, a analizar la contribución de ese químico irlandés (1815) al progreso de la química orgánica alifática. Discípulo de Graham, Kolbe, Bunsen y Wurtz, estableció correctamente la fórmula de la glicerina, preparó por vez primera varios derivados alifáticos halogenados y efectuó la síntesis de algunos poliácidos (succínico, tricarballílico).

Hay dos trabajos en este volumen que son también hasta cierto punto contribuciones biográficas. Una corta nota, de C. F. Bühler, da noticia del proyecto fracasado, en el año 1626, para publicar una biografía y obras de Robert Boyle. El otro es una contribución de G. Sonnedecker sobre los antecedentes científicos de los profesores de química en las Escuelas de Farmacia de Estados Unidos durante el siglo pasado. Señala el autor que por muchos años la química constituyó la única materia de carácter científico que se enseñaba a los farmacéuticos. De aquí la importancia que tenía la formación científica de quienes tenían a su cargo la misma. Analiza numerosas vidas de esos profesores. Algunos llegaron a destacarse por sus trabajos de investigación. Entre estos se encuentra Charles F. Chandlers, discípulo de Wöhler y que realizó originales contribuciones al progreso de la tecnología química; Moses Gomberg, quien será siempre recordado por el hallazgo de radicales con carbono trivalente, y John U. Nef, a quien se deben muchas investigaciones sobre la acción de los álcalis, sobre los azúcares y el mecanismo de las reacciones orgánicas.

De las restantes colaboraciones del volumen, dos están dedicadas a aspectos determinados de la alquimia. Forbes, conocido especialista de la Universidad de Amsterdam contribuye con un capítulo. Considera superficial la teoría que la alquimia se inició en Egipto, a pesar de admitir que los documentos más antiguos que sobre la misma poseemos son originarios de la escuela de Alejandría y del siglo primero de nuestra era. Forbes es de opinión que los mismos son el resultado de influencias más antiguas y piensa que tres fuerzas iniciales han contribuído anteriormente: la filosofía y la tecnología de los pueblos del cercano Oriente, la filosofía de las civilizaciones iránica e índica y la filosofía y ciencia de los griegos.

La otra contribución se debe a Ganzenmueller y plantea sobre todo el problema de documentación con referencia a la historia de la alquimia.

Finalmente debe mencionarse un trabajo de W. Prandtl sobre la prehistoria de la porcelana de Meissner. Llama así a la época de comienzos del siglo XVI, durante la cual ya existía en Sajonia una industria de porcelana de fama internacional. Contiene también otras interesantes informaciones sobre los comienzos de la porcelana europea.

El interés que poseen los trabajos contenidos en este volumen es una demostración de la conveniencia de mantener y conservar una publicación periódica sobre historia de la química. Con el desarrollo que esta ciencia ha adquirido y el gran número de sus cultores, es cada vez del mayor interés conocer la vida y la obra de quienes la crearon y estudiar los momentos históricos de sus etapas más importantes. — V. D.

Psicopatología infantil

LES GROUPES D'ENFANTS ET D'ADOLESCENTS, *por René Fau. Pág. 140. París, Bibliotheque Paideia. Edit. Presses Universitaires de France, 1952.*

El autor participa en las investigaciones modernas de la escuela psicológica y psicopatológica de la infancia en la Facultad de Medicina de París. La formación de esta nueva escuela se debe en gran parte al prestigio clínico y psiquiátrico del profesor Georges Heuyer, cuyas experiencias sobre las anormalidades psíquicas infantiles datan desde más de 40 años. El Doctor René Fau, perteneciendo al círculo de sus alumnos, ha publicado en los últimos años diversos estudios, también en colaboración con el Doctor Menin, acerca de "Psicología médica y psicología industrial" y sobre los múltiples aspectos de la "reeducación". Su última obra, que nos ocupa, tiene como título "Los grupos de niños y de adolescentes" y se subdivide en dos partes principales: 1) Estudio clínico, 2) Derivaciones prácticas.

El temario principal es la formación de los "grupos" y el modo de las "agrupaciones" en la niñez y la adolescencia. Es un estudio de

sumo interés, porque se refiere a la constitución psíquica, anímica y mental del individuo en ya temprana edad, una constitución que se confirma y se acentúa progresivamente en su edad madura, para no decir que se puede agravar hasta hacerse alarmante y aún peligrosa y criminal. Se presentan aquí nuevos criterios y orientaciones prácticas para la psicología y psiquiatría infantil.

En sucesivos capítulos el autor explica "los tipos clínicos del grupo", el problema de la "agrupación" en la edad pre-escolar, el dinamismo general del grupo, el grupo a la edad escolar, y los numerosos problemas de adaptación y no-adaptación a la vida escolar. En igual forma se presentan la adolescencia, los rasgos principales de sus agrupaciones, los tipos de adaptación y no-adaptación en esta edad de transición. Los tipos del *chef* y del *outsider* son analizados y encuentran su interpretación, resultando ambos tipos como derivaciones de una variación hacia lo extraordinario, talentoso, creador y muchas veces también hacia lo raro, pudiendo llevar al franco fracaso. De descripciones tan interesantes se sacan las conclusiones prácticas y terapéuticas, de mucha importancia para la neuro-psiquiatría moderna. Aquí la reeducación desempeña papel notable, pero debe ser una reeducación escalonada, diferenciada, en estrecha relación con la individualidad del joven paciente y con el cuadro psicológico que presenta.

El libro del Dr. René Fau se sitúa dentro de la bibliografía moderna de neuropsiquiatría infantil como continuación de las investigaciones del profesor Heuyer y de las obras psicobiológicas de los otros autores franceses y anglosajones. — H. G. Weyl.

Análisis Microquímico Cualitativo

Análisis Microquímico Cualitativo, *por Hermenegildo Bach Marquet. Págs. 163. Barcelona, 1942.*

Es obvio que estas páginas se encuentren dedicadas a presentar las obras de aparición más o menos reciente, por lo tanto se cree un deber explicar por qué se comenta un libro publicado hace más de 10 años; ello se debe a que de esta manera se espera colocar en su justo lugar un trabajo que, a pesar de su valor, había pasado inadvertido en diversos medios especializados; tal es así que el que esto escribe en un comentario realizado recientemente sobre la bibliografía escrita en castellano sobre microanálisis, no la incluyó por no haberla conocido oportunamente.

Creemos que el comentario es necesario, no sólo por tratarse de uno de los pocos libros escritos directamente en castellano sobre esa especialidad, sino porque representa, aunque con otro carácter, junto con el importante libro del investigador argentino Dr. Ardoino Martini, una de las más interesantes obras de consulta sobre microscopía química.

Se inicia con dos capítulos dedicados respectivamente al instrumental utilizado en análisis microquímico cualitativo y a los procedimientos generales; se refieren naturalmente a las técnicas de microscopía química, incluyendo métodos especiales y de transición.

Continúa con la parte dedicada a los métodos analíticos cualitativos que comprende: análisis de productos sencillos, esquema de análisis de aniones, y marcha de cationes.

Sigue la parte más extensa del libro, en la que se detallan las reacciones más interesantes de cationes y aniones. Los cationes comunes que se estudian en el primer capítulo son 23, de los que se dan más de 140 reacciones, ilustradas con 100 esquemas de los cristales que producen. A continuación se presentan las reacciones de los aniones: inorgánicos (22) y orgánicos (10), alrededor de 100 reacciones, ilustradas con 14 esquemas.

El tercer capítulo de esta parte está dedicado a los cationes no-comunes, de los que se incluyen unos 30 con más de 90 reacciones y 64 esquemas de los cristales que producen.

No todas las reacciones pertenecen a la microscopía química, hay muchas reacciones al toque y técnica de vía seca; y, dentro de ellas, diversas deben ser incluídas entre las técnicas especiales de la microscopía química y en las técnicas de transición; pero es indudable la preferencia del autor por esa rama del microanálisis inorgánico. Para cada catión común se indica su sensibilidad en gammas de cada una de sus reacciones, que si bien en la actualidad se prefiere la indicación del L. I. y de la C. L., mantiene su valor comparativo para las reacciones estudiadas; en los cationes no comunes se adoptó el excelente criterio de indicar antes de las reacciones un resumen de las propiedades analíticas de cada uno.

Termina la obra con un apéndice que incluye diversos métodos de carácter complementario; la impresión es perfecta y se halla ilustrada con más de 200 esquemas (25 de aparatos y 180 cristales que sustituyen, sin perjuicio para el lector, al indispensable atlas de comparación).

Creemos de esta manera destacar la importancia de esta obra, no sólo por su valor, sino asimismo porque la fecha de su publicación la coloca, junto con las de los investigadores argentinos Dres. Ardoino Martini y E. Herrero Ducloux, entre las iniciadoras de la bibliografía en castellano. — Rafael E. Longo.

INVESTIGACIONES RECIENTES

Sexo y estructura nuclear

En 1937 Geitler [1] describió diferencias sexuales en los núcleos celulares de los insectos. Barr, Bertram y Lindsay [2, 3], estudiando los núcleos de las células nerviosas de los gatos machos y hembras, advirtieron diferencias relacionadas con el sexo. En las hembras hallaron un corpúsculo junto al nucleolo, al que llamaron satélite nucleolar, mientras que en los machos aunque parece existir es tan pequeño que está en los límites del poder resolutivo del microscopio.

En 1953 Moore y Barr [4] estudiaron las neuronas de la corteza cerebral, (área motora), corteza cerebelosa, engrosamiento cervical de la médula, ganglios raquídeo y ganglio estrellado en 14 especies de mamíferos. Hallaron diferencias nucleares en relación con el sexo en 8 de ellas. La diferencia consiste en la existencia de una masa de cromatina, de características particulares, que está más desarrollada en las hembras que en los machos. Esta cromatina sexual tiene más o menos 1 micrón de diámetro y es de forma esférica o algo irregular según las especies, y da las reacciones histoquímicas del ácido desoxirribonucleico. Estos mismos autores no hallaron variaciones de la cromatina sexual con la edad ni con la castración. La interpretación que le dan a este corpúsculo es la siguiente: las dos zonas heterocromáticas del cromosoma X se unirían y formarían un corpúsculo que es la cromatina sexual.

En 1951 Barr [5] halló también diferencias sexuales en las células neuróglicas de los gatos, encontrando también aquí la existencia de una masa cromatínica especial en las hembras, que en este caso está situada junto a la membrana nuclear. Graham y Barr [6] examinaron la estructura nuclear de las células de 19 tejidos y órganos del gato y hallaron en 17 de ellos diferencias sexuales similares a las que encontró Barr [5] en las células de la neurología.

Basados en estos estudios, Moore, Graham y Barr [7] analizaron la estructura nuclear de la capa malpighiana de la piel de 50 hombres y 50 mujeres sanos, encontrando en las mujeres una masa cromatínica que raramente se observa en las células masculinas. Aplicaron este método a dos casos de seudohermafroditismo y pudieron ver que la estructura nuclear de las células malpighianas era en un caso masculina y en otro femenina. Estos hechos fueron confirmados por el estudio biópsico de las gónadas. — JUAN TRAMEZZANI.

BIBLIOGRAFÍA

(1) GEITLER, L.: *Ztschr. Zellforsch. u. mikr. Anat.*, 1937, *26*, 641-672.
(2) BARR, M. L., BERTRAM E. G.: *Nature*, 1949, *163*, 676-677.
(3) BARR, M. L., BERTRAM, L. F., LINDSAY, H. A.: *Anat. Rec.*, 1950, 107, 283-298.
(4) MOORE, K., BARR, M. L.: *J. Comp. Neur.*, 1953, *98*, 213-232.
(5) BARR, M. L.: *Exp. Cell. Res.*, 1951, *2*, 288-290.
(6) GRAHAM, M. A., BARR, M. L.: *Anat. Rec.*, 1952, *112*, 709-724.
(7) MOORE, K. L., GRAHAM, M. A., BARR, M. L.: *Surg. Gynec. Obstet.*, 1953, *96*, 641-648.

Traducción electrónica del ruso al inglés

A comienzos del mes de enero pasado la *International Business Machine Corporation* efectuó en Nueva York una demostración de una máquina capaz de traducir por un mecanismo electrónico frases rusas en frases inglesas.

La misma es el resultado de los esfuerzos unidos de esa casa con el Instituto de Lingüística de la Universidad de Georgetown en Washington. El operador escribe a máquina una frase en ruso y la misma es impresa casi inmediatamente en inglés. Actualmente su empleo está limitado a un vocabulario de 250 palabras.

Las palabras fueron elegidas por los expertos de la Universidad de Georgetown para cubrir temas políticos, militares, legales, de comunicaciones, química, matemática y metalurgia. Determinaron también las reglas de sintaxis por las cuales se rige la máquina, por medio de tarjetas perforadas.

La frase en ruso que desea traducirse, al ser escrita a máquina, es trasladada automáticamente a una tarjeta perforada. Ésta pasa a la parte electrónica de la máquina que la traduce y la imprime en inglés. Durante el proceso se efectúan las alteraciones en el orden de las palabras que existen de un idioma al otro.

—En los laboratorios de Harwell (Gran Bretaña) se ha instalado un nuevo tipo de aparato para separar unos 20 elementos, incluyendo la mayoría de los metales comunes, en sus isótopos constituyentes. Su funcionamiento se "controla" por medios electrónicos y es en gran parte automático.

ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN

El Centro Brasileño de Investigaciones Físicas

El Centro Brasileño de Investigaciones Físicas, fundado el 4 de febrero de 1949, es un instituto sin fines lucrativos destinado a la investigación científica y a la enseñanza especializada en el campo de la Física y ciencias correlativas.

Está constituído por científicos brasileños y extranjeros y por jóvenes graduados y estudiantes universitarios becados que hacen allí un aprendizaje científico directo.

Los trabajos realizados en él revisten no sólo interés científico sino que son también de carácter aplicado, para el mayor desenvolvimiento de la economía nacional sobre bases sólidas y para formar en el Brasil un equipo de técnicos y hombres de ciencia capaces de investigar, dar soluciones a los problemas locales y atender a las necesidades de la industria.

El Centro Brasileño de Investigaciones Físicas representa un primer paso en este sentido en el campo de la Física, ya que ofrece una oportunidad a los graduados de Física, Química e Ingeniería para que se especialicen realizando trabajos de naturaleza científica o técnica en varios campos de aquellas ciencias.

El centro trabaja en colaboración con varias instituciones brasileñas, con la Universidad Mayor de San Andrés (La Paz), con la Universidad de Chicago y con la Unesco. Se divide en diversos Departamentos: el de Física Experimental (a cargo del Prof. Jefe U. Camerini); el de Física Teórica (J. Leite Lopes); el de Matemática (F. M. de Oliveira Castro); el Dep. Técnico (Leroy Schwarcz), el Dep. de Enseñanza, dirigido por Jayme Tiomno, y el Dep de Intercambio Cultural, dirigido por G. Beck. Las distintas divisiones de estos departamentos han realizado numerosos trabajos y reciben desde su fundación la visita de célebres profesores y hombres de ciencia de América y Europa.

Habitualmente, en el Centro de Investigaciones Físicas se publican cursos mimeografiados, que se distribuyen entre las bibliotecas especializadas en Física antes de ser publicados en revistas.

Las actuales autoridades del Centro Brasileño de Investigaciones Físicas son las siguientes:

Consejo Técnico-Científico. — César M. G. Lattes (Presidente), G. Beck, U. Camerini, F. M. de Oliveira Castro, Ismael Escobar, J. Leite Lopes, Leopoldo Nachbin, J. Tiomno.

Consejo Deliberativo. — Arthur Moses (Presidente), Roberto Marinho de Azevedo, Zamith de Araujo, Jorge de Oliveira Castro, A. Dubois Ferreira, Carlos Chagas Filho, Elisiário Távora, Lélio I. Gama, H. Grande, Bernardino de Mattos Netto, A. J. Costa Nunes, Adalberto Menezes de Oliveira, Dulcídio Pereira, R. M. Lobo Pereira, Ernani da Motta Rezende, Joaquim da Costa Ribeiro, Orlando F. Rangel Sobrinho, Anísio Teixeira.

Directorio. — Presidente: João Alberto Lins de Barros, Vice-Presidente: Alvaro Alberto da Motta e Silva, Director Científico: César M. G. Lattes, Director Ejecutivo: Alvaro Difini.

Sumas gastadas en la investigación científica en Estados Unidos

La National Science Foundation de Estados Unidos ha publicado las cifras de las sumas que el Gobierno Federal ha gastado en 1952 y proyecta gastar en 1953 y 1954 en la investigación científica y sus aplicaciones (¹).

	1952 (gastado)	1953 (presupuesto)	1954 (presupuesto)
Departamento de Defensa	1315	1600	1700
Comisión de Energía Atómica	250	292	288
NACA	67	76	95
Departamento de Agricultura	57	60	69
Agencia de Seguridad Federal (Incluye Salud Pública)	65	74	65
Departamento del Interior	33	37	39
Departamento de Comercio	28	24	39
Otras agencias	24	26	32
Total (en cifras redondas)	1839	2189	2327

(¹) Science, 1953, *117*, 571.

EL MUNDO CIENTÍFICO

NOTICIAS ARGENTINAS

XVII Semana de Geografía

Fueron otorgadas las 3 plaquetas, instituídas por el Ministerio de Hacienda y Economía de la Provincia de Córdoba a los trabajos: "Rasgos geomorfológicos del valle de Los Reartes, Sierras de Córdoba", del Dr. Alfredo Castellanos; "Antecedentes documentales sobre la topografía del asiento urbano de Córdoba durante los siglos XVI y XVII", del Dr. Carlos A. Luque Colombres y "El mapa industrial de Córdoba", de los profesores Roberto Combetto y Horacio A. Difrieri. Se acordaron, además, menciones especiales a los siguientes trabajos presentados por funcionarios públicos: "Informe ecológico sobre la Provincia de Córdoba", del Ing. Agr. Juan Papadakis; "Estudios agrohidrológicos de la zona de influencia del dique Los Molinos", por los Ing. Agr. A. de Paul Fantini, E. G. Fisher y Dr. J. B. Vázquez y "Observatorio Geofísico de Pilar, Córdoba", del Dr. Olaff Lützer Holm.

La Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, organizadora del certamen, confirió al Dr. Pablo Groeber el premio anual "Francisco P. Moreno" a la mejor obra de geografía del año 1953, por su trabajo "Mesozoico".

Curso de electro-vectocardiografía del Prof. Enrique Cabrera

Con los auspicios de la Asociación pro-investigación Científica, en el Pabellón de Cardiología Luis H. Inchauspe, el Profesor Enrique Cabrera, Sub-Director del Instituto Nacional de Cardiología de México, dió un curso completo de electro-vectocardiografía. El mismo se desarrolló en el Pabellón Inchauspe, del 8 al 18 de febrero del corriente año, de acuerdo con el siguiente programa:

1. — a) Generalidades de vectores: suma, resta y producto escalar. b) Las derivaciones como vectores: bipolares, standard y ortogonales; unipolares de miembros; central terminal; triángulo de Burger.

2. — La "normalidad" del corazón. El vectocardiograma normal: significado; utilidad; obtención; características espaciales.

3. — El vectocardiograma normal: características frontales según posición del corazón; características horizontales y sagitales. El electrocardiograma normal: Ejes eléctricos AP, AQRS, AT y G. Descripción morfológica y temporal del trazo normal.

4. — Las hipertrofias ventriculares. a) Generalidades anatómicas. b) Sobrecargas sistólicas y diastólicas. c) Características electrofisiológicas teóricas, vectocardiográficas y electrocardiográficas.

5. — Bloqueos intraventriculares. a) Bloqueos de rama, de ramificaciones y de sinapsis. b) Bloqueos incompletos: concepto espacial y concepto temporal. c) Características vectocardiográficas y electrocardiográficas.

6. — Los infartos miocárdicos. a) Concepto de insuficiencia coronaria. b) Etiología. c) Electrofisiología. d) Vectocardiograma.

7. — Los infartos miocárdicos. a) Diagnóstico positivo, topográfico y evolutivo. El electrocardiograma en la insuficiencia coronaria, aguda, transitoria y crónica.

8. — Electrocardiograma en las cardiopatías hipertensivas, sistemáticas y pulmonares.

9. — Electrocardiograma en las cardiopatías reumáticas y luéticas.

10. — Electrocardiograma en las cardiopatías congénitas.

11. — Valor diagnóstico del ECG frente a la clínica y frente a otros exámenes de laboratorio.

Regreso de la Dra. Lourteig

El 9 de febrero regresó al país la Dra. Alicia Lourteig, después de cinco años y medio de ausencia. Inició su gira de estudios botánicos con una beca del British Council, en Inglaterra, en los *Royal Botanic Gardens* de Kew y en el *British Museum of Natural History* de Londres. Durante sus dos años de estada en ese país realizó visitas de estudio a las Universidades de Cambridge, Oxford y Glasgow y a los *Royal Botanic Gardens* de Edimburgo, en donde revisó las colecciones sudamericanas de Ranunculáceas. Concurrió con el mismo propósito a París y a Ginebra revisando los tipos y materiales clásicos. Invitada por el Museo Nacional de Estocolmo se trasladó a Suecia prolongando su estada bajo los auspicios de la Real Academia de Ciencias Sueca, a fin de revisar las colecciones de otras familias a las que se hubiera dedicado anteriormente. Las instituciones de Uppsala y Lund fueron también objeto de su visita. La Universidad de Copenhague la solicitó para revisar colecciones sudamericanas en el herbario del Jardín Botánico.

Al final de esa misión y habiéndosele otorgado una beca de la Fundación Guggenheim, la doctora Lourteig se dedicó a revisar los materiales clásicos necesarios para las investigaciones que debería realizar en los Estados

Unidos. Con ese fin concurrió a Utrecht y Leiden en Holanda, a Bruselas y París, regresando a Londres, de donde partió para Nueva York.

Su centro de trabajo en los Estados Unidos fué el *Gray Herbarium* de la Universidad de Harvard, a la cual perteneció como *Research Scholar*. Durante el segundo año de su estada dedicó seis meses al Herbario Nacional en la *Smithsonian Institution*. Visitó revisando sus colecciones: el *Arnold Arboretum, New York Botanical Garden, Field Museum of Natural History* de Chicago, *Missouri Botanical Garden*, etc.

Ya de regreso al país se detuvo en Brasil, visitando el Jardín Botánico y el Museo Nacional de Río de Janeiro y las instituciones botánicas de São Paulo, completando algunos datos para su monografía.

Asociación Cooperadora del Instituto Municipal de Hematología Pro-fomento de la Investigación Científica

Se ha constituído la asociación del epígrafe, reconocida oficialmente por la Municipalidad de Buenos Aires, con objeto de apoyar las investigaciones científicas en el Instituto Municipal de Hematología. Está presidida por el Sr. Julio De Risio y el cuerpo asesor está integrado por los Drs. A. Musso, G. Bomchil, E. Lida y M. Ferrer. En el Instituto Municipal de Hematología se realizan actualmente investigaciones sobre fibrinolisis apoyadas por esta nueva entidad.

Sociedad Rioplatense de Genética

La entidad del epígrafe ha cerrado sus actividades del ejercicio 1953-54 con una serie de conferencias, a cargo del doctor Julio Leo Sirlin y los ingenieros agrónomos Werner Federico Kirschbaum, Rafael García Mata y Juan I. Valencia. Versaron, respectivamente, sobre: "Dos nuevos genes que aportan a la patología del ratón", "Mantenimiento de cepas puras de ratón", "Genética del visón" y "Estudio sobre mutaciones inducidas en Drosophila melanogaster". Las disertaciones se llevaron a cabo en el microcine del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Viaje de la doctora C. P. del Campo de Hachen

La Doctora Carmen P. del Campo de Hachen ha partido recientemente para Montreal, donde trabajará con la Dra. E. Venning en el Royal Victoria Hospital de la Universidad de Mc.Gill.

NOTICIAS DEL EXTERIOR

Reunión Científica del *Journal of Embryology and experimental Morphology*

Journal of Embryology and experimental Morphology es una reciente revista británica, de comienzos de 1953.

La última reunión anual de los editores fué acompañada de la presentación de trabajos por parte de los mismos frente a un público bastante numeroso, lo que tuvo lugar en el Departamento de Anatomía del University College, Londres, del 9 al 12 de enero.

El 9 de enero el Profesor S. Hörstadius (Upsala) presidió la primera sesión. F. E. Lehmann (Berna) trató en "Diferentes poblaciones de partículas en los somatoblastos del embrión de *Tubifex*" la distribución de mitocondrias, microsomas y gránulos de tamaño intermedio entre ambos, observados con el microscopio electrónico, durante la formación de los linajes celulares. E. Fauré-Fremiet (París) presentó en la "Morfogénesis de *Urocentrum* y *Paramecium*" la reduplicación y reorganización de la infraciliación durante la formación del nuevo individuo. A. Stefanelli (Roma) discutió el "Desarrollo de los centros ópticos en los teleósteos ciegos". A pesar de una gran reducción de las fibras en los lóbulos ópticos de los teleósteos ciegos, comparando con sus parientes de visión normal, ciertas neuronas vinculadas con la visión conservan su apariencia normal, por lo que Stefanelli cree que la función visual no es imprescindible para la diferenciación de estos elementos.

En la segunda sesión, durante la mañana del 11 de enero, presidió el Profesor Cr. P. Raven (Utrecht). A. M. Dalcq (Bruselas) ofreció en primer lugar "La diferenciación bioquímica del huevo de roedores durante la fertilización y desarrollo temprano". Las substancias cuya ontogénesis revisó son la fosfatasa alcalina, ácidos nucleicos y substancias metacromáticas (posiblemente mucopolisacáridos); hermosas proyecciones ilustraron la demostración. E. C. Wolff (Estrasburgo) expuso con "Nuevos resultados en cultivo de órganos en medios sintéticos" la selectividad para los aminoácidos y vitaminas por parte de distintos anlagen de órganos, que ahora es posible estudiar con esta elegante técnica. Los órganos observados fueron siringe, tibia y gónadas de embriones aviarios y, aunque sus requerimientos son diferentes, resulta clara la necesidad de los aminoácidos ricos en grupos –SH. Finalmente, J. Brachet (Bruselas) refirió su trabajo, en colaboración con A. Ficq, en "Algunas aplicaciones de la autorradiografía en problemas embriológicos". Utilizando una emulsión para tractos electrónicos para estudiar huevos de erizo marino cultivados en glicina-C^{14}, observan que la acumulación en el nucléolo es muy superior a la

del citoplasma y jugo nuclear. Con otras técnicas comprueban que la localización es en el RNA y en las proteínas de estas estructuras. Trozos de un centro organizador de anfibios cultivado en el mismo aminoácido radiactivo, después de explantados o implantados xenoplásticamente, ceden átomos marcados al tubo nervioso inducido y al tubo nervioso primario, en la proporción 3:2; la existencia de un intercambio entre todas las regiones del embrión en vez de un pasaje unidireccional es definitiva.

En la sesión de la tarde del 11 de enero presidió el Profesor A. M. Dalcq. Comenzó J. Pasteels (Bruselas) con "La embriología comparada de reptiles", entre quelonios y lacertilios. Particularmente informativas fueron sus preparaciones que muestran que la migración de los gonocitos desde el área extraembrional, tal como lo demostrara Dantchakoff para el pollo, también ocurre en estos grupos. A continuación, C. H. Waddington (Edimburgo) en "Estudios con aminoácidos radiactivos" comunicó preliminarmente los resultados obtenidos en anfibios, en colaboración con J. L. Sirlin y, en pollo, con M. Feldman. Aquí se utilizaron la autorradiografía con emulsión para impactos electrónicos y la medida de la radiactividad de extractos en un contador Geiger-Müller; los aminoácidos fueron glicina-C^{14} y metionina-S^{35}. En *Xenopus* parece probable que haya una incorporación diferencial del aminoácido en los varios tejidos del embrión y en pollo, una mayor concentración en las zonas de gran actividad morfogénica. En pollo la incorporación de metionina es rebajada por la adición de una substancia análoga, la etionina, la que, además, detiene el desarrollo. Por último, Cr. P. Raven describió sus "Experimentos sobre la acción del litio en *Limanea*", ofreciendo un esquema del mecanismo de acción del catión. Hacia el fin de la tarde hubo varias demostraciones relacionadas con los trabajos presentados en la reunión. P. B. Medawar (Londres) y colaboradores describieron cómo, introduciendo en los embriones de ratones de una cepa pura tejidos de ratones de otra cepa, se suprime en los adultos la reacción inmunitaria a los transplantes. La novedad fué un microscopio (*flying spot microscope*) que cuenta automáticamente los granos de una preparación.

El Profesor P. B. Medawar presidió la sesión final en la mañana del 12 de enero. S. Toivonen (Helsinki) presentó en la "Naturaleza de la inducción del mesodermo en *Triturus*" sus experimentos utilizando médula ósea como inductor, lo que lo ha convencido de la dualidad de las substancias que en las inducciones complejas producen los tejidos neuroides y mesodérmicos. M. Abercrombie (Londres) expuso en "La conducta de los fibroblastos *in vitro* y su relación con problemas morfogénicos" cómo la hipótesis de la "inhibición por contacto" puede explicar algunos procesos embrionarios. S. Hörstadius comentó en "Algunas investigaciones recientes sobre la fisiología del desarrollo en el erizo marino" claros y rigurosos experimentos en este material tan favorable. C. H. Waddington proyectó un film sobre "El desarrollo embrionario de *Drosophila*" en el que se comparan las perturbaciones en el desarrollo de ciertos mutantes con el normal.

La discusión por momentos fué animada y un espíritu de camaradería dió la tónica de las sesiones. Algunas de las comunicaciones dejaron entrever que sus autores no esperaban la formalidad y concurrencia que tuvo la reunión, pero en habidas cuentas ésta dejó en todos los presentes la sensación del actual movimiento embriológico europeo. En las palabras finales, Cr. P. Raven rindió un justo homenaje a la amplitud de miras de los cientistas británicos que crearon la revista y organizaron este certamen. El próximo será en Bruselas, a igual altura del año venidero. — J. L. Sirlin.

X Congreso Internacional de Industrias Agrícolas y Alimenticias

La Comisión Internacional de Industrias Agrícolas, aceptando el ofrecimiento del Gobierno español y el acuerdo adoptado en el IX Congreso Internacional de Industrias Agrícolas y Alimenticias, ha resuelto celebrar el X Congreso Internacional en Madrid, capital de España, del 30 de Mayo al 6 de Junio de 1954.

Antes, durante y después de la celebración del Congreso se podrán efectuar excursiones con visitas a establecimientos científicos e industriales, enlazados con itinerarios artísticos a las diversas regiones españolas.

La estancia en Madrid de los congresistas dará ocasión a diversos festejos y recepciones. Numerosas publicaciones en español, francés e inglés, se remitirán a los congresistas antes, durante y después del Congreso.

El Congreso tendrá, además de sesiones generales en las cuales se discutirán los temas comunes a todos o a un cierto número de industrias agrícolas y alimenticias, sesiones dedicadas más especialmente a cada una de las industrias respectivas (azucarería, industrias de fermentación y destilación, industrias de cereales, de leche, conservas, materias alimenticias, aromas y condimentos, industrias de la alimentación del ganado, industrias de las materias grasas de origen animal o vegetal, industrias de la madera, celulosas y fibras textiles naturales, industrias del tabaco, de aceites esenciales, cueros y pieles, extractos vegetales, industrias auxiliares de la agricultura, industrias del frío, etc.).

Las cuotas de inscripción individuales de los congresistas extranjeros se fijan en 500 pesetas y las de las Sociedades y Grupos, que pueden ser representados por tres delegados, en 2.500 pesetas.

Para más datos dirigirse a Secretariado General del X Congreso Internacional de Industrias Agrícolas y Alimenticias. Zurbano, núm. 3, Madrid (España).

Reunión del Consejo Ejecutivo de la OMS en Ginebra

El 12 de enero del corriente comenzó en Ginebra la 13ª Reunión del Consejo Ejecutivo de la Organización Mundial de la Salud, bajo la presidencia del Dr. Melville Mackenzie, jefe médico-administrativo del Ministerio de Salud del Reino Unido.

Entre los 81 puntos del programa se contaba el examen de numerosos informes sobre la poliomielitis, la infancia mentalmente deficiente, el alcoholismo, las enfermedades reumáticas, el paludismo, la tuberculosis y un proyecto de campaña mundial contra la viruela.

Centro de Documentación Científica y Técnica de México

Habiendo sido completado en su totalidad el programa de trabajo preparado por la UNESCO, en relación con el Centro de Documentación Científica y Técnica que se ha creado en México, se ha retirado del mismo el Dr. A. Pérez Vitoria, Jefe de la misión técnica que lo organizara. Con este motivo, a partir del 1º de febrero de 1954, se ha hecho cargo de la Dirección del mismo el Dr. Armando M. Sandoval Caldera, designado por el gobierno de México.

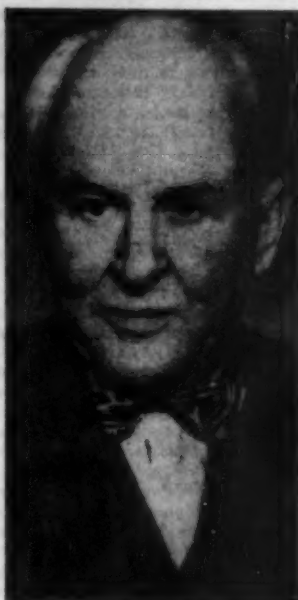
Simposio sobre Química Macromolecular

Desde el 27 de septiembre al 3 de octubre tendrá lugar en las ciudades de Milán y Turín un simposio sobre química macromolecular, que cuenta con los auspicios de la Comisión de Química Macromolecular de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada y que ha sido organizado por los Profesores A. Nasini y G. Natta.

Durante el mismo se considerarán los siguientes temas: 1) Caracterización de polímeros naturales y sintéticos. 2) Reacciones de formación de las macromoléculas. 3) Reacciones de transformación de las macromoléculas. 4) Preparación y propiedades de polímeros.

Los trabajos pueden ser escritos en inglés, alemán, francés e italiano. Aquellos que se refieren al tema (1) deben remitirse al Profesor A. Nasini, Instituto Chimico Universita, Corso Massimo d'Azeglio 48, Torino (Italia); los que se refieran a los temas (2), (3) y (4) al Prof. G. Natta. Instituto Chimica Ind. Politécnico, Piazzale Leonardo da Vinci 32, Milano (Italia).

NECROLOGIA



Robert Andrews Millikan

Ha fallecido el 19 de diciembre de 1953, en su residencia de San Marino, cerca de Pasadena, a los ochenta y cinco años de edad, el Dr. Robert Andrews Millikan, a quien se le concediera el Premio Nobel de Física en el año 1923, por su "método de la gota de aceite" para la determinación de la carga de un electrón, experiencia que sirvió de referencia a los físicos de todo el mundo durante más de 20 años, y por sus investigaciones sobre el fenómeno fotoeléctrico.

Su vasta producción científica, así como sus dotes de maestro ejemplar, le ganaron un lugar de privilegio entre los científicos de todo el mundo.

Robert A. Millikan, quien fuera por muchos años Jefe del Instituto Tecnológico de California, había nacido en Morrison, Illinois, hijo de Silas Franklin Millikan y de Mary Jane Andrews.

Una biografía completa del Dr. Millikan puede hallarse en *Ciencia e Investigación*, 1953, *9*, 93, firmada por el Dr. Fidel Alsina Fuertes.

Estadística: Su ingerencia en psicología y en educación

Adolfo Santone

Introducción

La educación, la psicología y la estadística son disciplinas científicas sustantivas y autónomas Por sobre el nexo metafísico o filosófico que liga o interfiere entre todos y cada uno de los sectores o departamentos de la especulativa, estas tres especialidades poseen vínculos de muy singular naturaleza. Estas interrelaciones, su intensidad, su etiología y sus secuencias ofrecen ancho campo de estudio y comportan positivos avances y significativos progresos. Y el beneficio es no sólo recíproco respecto de la jurisdicción de las tres especialidades; su abarcamiento es más extenso, más dilatado y más generoso. Su pragmatismo coadyuva al integral conocimiento del ente humano mediante el aporte de su especialidad en función integrativa.

Se aspira a ubicar el planteamiento del problema en sus actuales cartabones, y dentro de la prieta y sucinta posibilidad de este primer esbozo. Una observación inicial, aparentemente obvia o inoperante —que en realidad no lo es— corresponde anotar: se intenta delinear la tarea o intervención que le compete a la estadística en los campos específicos de la educación y de la psicología. Repárese que aquí no se acomete el estudio de la capacidad educopedagógica o del discernimiento psicológico del estadístico, tema altamente sugestivo, sino que la proposición está dirigida, en cierto modo, en sentido inverso, por forma que la estadística en el terceto de las disciplinas ahora estudiadas oficia como elemento *fundamental, primario, condicionador.*

Estadística y medición

Cuando se expresan los conceptos *medir, medición, medida,* se los vincula con las ideas de *cantidad o dimensión,* atribuyéndoseles especialmente significado físico (material). Se mide el volumen de las exportaciones, la producción de determinada industria, la población de un país, la velocidad que desarrolla un vehículo, etc. De igual modo, puede ser objeto de *medición* el rendimiento de un obrero o de un grupo de obreros, las condiciones somáticas y psíquicas de conductores de vehículos en general, la "capacidad" de determinada persona para realizar determinada tarea, etc.

Desde cierto ángulo del prisma, *medir* es *comparar,* de ahí que la medición del rendimiento de obreros se efectúa en función de una previa computación que actúa como pivote, y en base a la cual se establecen los índices o standards requeridos en cada caso. Medir el comercio exterior, efectuar contralor de muestras de determinada producción industrial, revelar censos del agro o de la producción minera, computar la intensidad de la orientación vocacional o profesional de una persona, grupo o grupos de personas, etc., constituyen investigaciones que requieren similares elementos de juicio para los análisis de las distintas etapas.

En los casos anteriormente descritos, y de modo general, cualquier actividad encaminada a *medir* determinado acontecimiento —acontecimiento en acepción genérica— aparece la *estadística,* cuyos principios técnicocientíficos y lógicos proporcionan en cada caso en particular la solución congruente y ajustada. Aquí, estadística debe conceptuarse en significado amplio y lato.

Se infiere de lo anotado precedentemente, que la estadística tiene *ingerencia* en todas —o casi todas— las actividades humanas. Como punto más específico —ya dentro del campo singular analizado en este trabajo— el hacer estadístico en psicología y en educación ocupa al presente una destacada posición; y el apoyo y colaboración tendientes a interferir en lo específico de los ámbitos psicológico y educativo posibilita a estas disciplinas la incrementación —en latitud y en profundidad— del conocimiento de los intrínsecos problemas. El Dr. André Ombredane, en el prefacio del libro *Introducción a los métodos estadísticos en psicología aplicada,* de J. M. Faverge, anota: "Toda actividad humana puede ser definida y avaluada en términos de rendimiento, y los criterios de un rendimiento pueden ser de toda clase."

El proceso de las disciplinas científicas acusa una significativa característica: la tendencia a

enmarcar las investigaciones en función de determinada tendencia u orientación algorítmica. Expresado con mayor precisión, se observa el tránsito hacia una estructuración cuyo interés o ecuación metafísica va cediendo posiciones frente a una más rígida orientación técnicocientífica. Esto puede ser constatado meridianamente en psicología.

En tal virtud, puede inducirse que al presente ninguna manifestación de la especulación científica puede prescindir de modo absoluto de la ayuda o contribución de la medición —medir, en el significado anotado supra— en las particulares investigaciones. Este concepto sitúa frente a la siguiente postulación: la inevitable ingerencia de la estadística (ciencia, metodología) en todos los sectores del conocimiento. Este tránsito puede considerarse como la fuente de remozamiento, renovación, vitalidad y dinamismo de los sectores del saber, en sincrónico ensamblamiento con el conjunto vital de la humanidad. Esta acomodación o adecuación de la especulativa a normas y necesidades vigentes no posee ningún punto de contacto con el problema que suele plantearse respecto de la *deshumanización* de los conocimientos científicos; son cuestiones paralelas y simultáneas del mismo problema.

Demografía. Psicografía. Educografía

Demografía. — Los elementos simples de este vocablo significan: *descripción de pueblos.* Si se quiere caracterizar a la demografía como ciencia, es preciso abrevar en los más conspicuos cultores de la misma. Para Boldrini, es el "sistema de investigación estadística sobre la población humana". Anota M. Michel Huber: "es la aplicación de los métodos estadísticos al estudio de la población, o de las colectividades humanas". El profesor Giorgio Mortara apunta la definición —en sentido lato— siguiente: "ciencia de la observación que estudia la constitución cuantitativa y cualitativa de las colectividades humanas".

Desintencionado de profundizar sobre el abarcamiento y funciones de la demografía —que no corresponde realizar aquí—, es irrefutable que investiga sobre determinada parcela del comportamiento humano, y lo hace mediante la aplicación de procesos estadísticos — estadístico-matemáticos.

La demografía —estado y movimiento de la población— clasifica al sujeto estadístico, v. gr. por edades, sexo, alfabetización, porciento de nacimientos o defunciones, mortalidad infantil, tasas de natalidad, etc. Alguna o algunas de estas clasificaciones son utilizadas —o pueden ser utilizadas— por los psicólogos y por los educadores para sus menesteres. He aquí un positivo punto de contacto. Surge ya con suficiente nitidez el entronque entre *demografía, psicografía y educografía,* y en ulterior instancia entre estas dos disciplinas y la *estadística.*

Estadística, Psicología y Educación
Ubicación actual

Estadística. — Desde Conring (1600-1681), Graunt (1620-1674) y Achenwall (1719-1770) hasta el presente, esta disciplina ha transitado etapas significativas. Los iniciadores e inmediatos continuadores no podrían reconocer en la actual estadística a la rudimentaria e incipiente ciencia, inciertamente nacida como consecuencia de las investigaciones sobre nacimientos y decesos —ocurridos en Londres— realizadas a comienzos del siglo XVI.

Para ubicar a la estadística en el plano congruente de los actuales conocimientos científicos, y en función de disciplina autónoma, se traen conceptos de dos estudiosos. En primer lugar, se excogitan algunos parágrafos de la comunicación que Charles Penglaou remitió a la Sociedad de Estadística de París, el 17 de marzo de 1948: "Concluyo por mostrar que la estadística es el fundamento de toda concepción científica, y que sola es capaz de conferir fundamento lógico a las investigaciones teóricas y prácticas"; y "...cuya actual tendencia es de considerarla como el más hábil instrumento para obtener la más objetiva y la más fiel representación de la realidad".

El otro antecedente es la conferencia pronunciada por el estadístico inglés M. G. Kendall, al inaugurar el período lectivo de 1950, en la Escuela de Ciencias económicas y políticas de Londres. Se remarcan los siguientes párrafos: "...no como una peregrina ciencia de elaboración de datos numéricos, tampoco como una rama comparativamente nueva del método científico, sino como la matriz del conocimiento cuantitativo de casi toda la especie, como el principal instrumento, jamás imaginado por el hombre para abarcar la grandiosa complejidad de las cosas y de las relaciones entre sí, y como poderoso faro del proceso del pensamiento racional". Afirma más adelante que la estadística no es una rama de la matemática ni de otra disciplina sino que es una *disciplina en sí.* En uno de los últimos párrafos expresa Kendall: "Es casi imposible ser un adulto responsable en el mundo moderno, sin adquirir una visión estadística hasta cierto punto."

Mas, no todas son loas para los estadísticos y sus secuaces, Claude Bernard escribió en la segunda mitad del siglo XIX: "La estadística es apenas y en definitiva una enumeración que provee la expresión empírica de hechos, y jamás podrá ser considerada como ciencia definitiva y precisa, ni como ciencia de observación, que consiste en prever con exactitud determinado caso, ni siquiera una ciencia experimental...".

A esta altura del balance, el cómputo destaca que, al presente, la estadística es una ciencia y una metodología de insobornable ética, y que el "substractum" filosófico, al profundizar su raigambre, le trasmite solidez, firmeza y trascendencia de sentido predicamental.

Psicología. — Philip A. Vernon en *La structure des aptitudes humaines,* cuando considera las facultades o poderes del espíritu humano anota: "La observación no sistemática y la introspección son incapaces de producir una prueba científica de su existencia y, por consiguiente, muchas antiguas teorías de las aptitudes y cualidades, y de su organización, son completamente falsas". Poco más adelante, al mencionar la orientación de los psicólogos modernos y su tendencia a adoptar una posición más "operacional" o beaviourista, destaca que "prefiere servirse de conceptos directamente (inmediatamente) derivados de actividades mensurables de los seres humanos".

En punto a las aptitudes de un ente para realizar determinadas tareas más rápido o más correctamente que otro, y que si tal privilegio o monopolio depende también de cierto poder del espíritu, anota que "es un sujeto que interesa al metafísico, y no al científico".

Cyril Burt, en su trabajo *Recent Developments of Statistical Methods in Psychology,* publicado en *Occupational Psychology,* expone la actual orientación, que tiende a considerar a la matemática como ciencia de las relaciones más bien que como ciencia de los números, y aclara más adelante: "La única desventaja es que, mientras la mayoría de los lectores saben sumar y multiplicar, pocos pueden, por ahora, seguir un argumento en matriz algebraica..." Estas referencias al trabajo de Burt se cierran con este singular párrafo: "Para el psicólogo, el gran adelanto de los métodos estadísticos en el pasado ha sido, no tanto cuanto le permitió ser cuantitativamente exacto, sino más bien por cuanto le permitió conclusiones lógicas."

Un análisis de los años inmediatos realiza H. J. A. Rimoldi en la publicación: *El medio siglo de la nueva ciencia psicológica.* La agudeza de las observaciones tienen cabal representación en los siguientes párrafos: "En los psicólogos del siglo pasado encontramos explícita o implícitamente la orientación inicial que haría de la psicología una ciencia con problemas y métodos propios. El adelanto de las ciencias biológicas puras, el avance de ciertas ramas de la matemática, y el perfeccionamiento de la crítica científica permitieron explorar temas hasta entonces inabordables científicamente." Se refiere a las universidades, y sobre la enseñanza anota: "una menor dosis de filosofía, una reorientación de los estudios biológicos como para satisfacer las nuevas corrientes, una preparación adecuada en matemática, principalmente estadística, y, como es lógico, una serie de cursos especiales sobre temas psicológicos, cuyo contenido era diferente del de las ciencias tradicionales".

Educación. — Con similar ritmo que la estadística y la psicología, la educación ha superado concepciones y técnicas. El estudio exhaustivo de este punto requiere especialidad y tiempo. Tantas transformaciones se operan en educación —sentido lato— en reducido lapso, que resulta casi imposible la cabal aprehensión de las innovaciones. Tal dinamismo, tal proteicidad son constructivas e indispensables. El espíritu abierto goza frente a cada nueva presentación y solución de problemas.

Dos organismos internacionales dibujan la tónica educativa —singularmente en el campo extrauniversitario— en punto a directivas y orientaciones: la Oficina internacional de educación y la Unesco, que desde 1947 actúan de consuno. En el ámbito universitario —en América Latina—, la Unión de Universidades Latinoamericanas, que acaba de celebrar en Santiago de Chile su "Segundo congreso y primera asamblea general ordinaria", en cumplimiento de lo dispuesto por el acuerdo final del primer congreso realizado en Guatemala.

El enfoque y la orientación de los problemas educativos por parte de la Unesco pueden ser considerados como un replanteo del problema. Ubica la cuestión en sus cartabones vigentes, en función de positiva y congruente adecuación a las actuales necesidades sociales y humanas. El sucinto elencamiento de los principales capítulos de las gestiones y actividades unesquianas podrá ofrecer una visión panorámica de la acción inmediata y de la tarea mediata, que en el carácter de *consejera* de las Naciones Unidas en educación, ciencia y cultura ha programado en el transcurso de los ocho años de actuación:

1) Colaboración con la U.N. y organismos internacionales y nacionales, públicos y privados, no sólo respecto a educación, ciencia y cultura, sino también en punto de cooperación y solidaridad internacionales, cuestiones atinentes a los derechos del hombre (derechos humanos);

2) Educación fundamental o de base. Vasto y sólido programa, cuyas resultancias pueden ya computarse, singularmente en base a la experiencia de Pátzcuaro (México);

3) Prolongación de la escolaridad —primera y segunda enseñanza—; educación extraescolar de los trabajadores;

4) Consecuencias emergentes de la aplicación del principio de la plena igualdad jurídica de la mujer y del hombre, acceso de la mujer a la educación;

5) Intercambio de pensadores —filósofos, educadores, intelectuales, sociólogos, artistas, etc.—;

6) Vigencia plena del *derecho a la información,* la protección a la labor creadora, reproducción de obras de arte, traducciones de obras maestras.

En síntesis, difusión —extensa, ilimitada, sin prevenciones y sin exclusiones— del acervo cultural de la humanidad, realizado con esta suprema finalidad: preparar a los niños de todo el orbe, en función de su responsabilidad de hombres libres. Todo ello requiere trabajo y adecuación a las presentes necesidades.

Unidad conceptiva de la educación y de la psicología

En lo que atañe a investigaciones y aplicaciones, la psicología y la educación suelen fundirse en punto a ingerencia estadística. Es preciso recordar que el sujeto estadístico es el ente humano —a fortiori, necesidad de la psicología—. Este ente humano es captado en singulares momentos o en determinadas épocas de su ininterrumpido devenir; en etapas singulares de su vida, en los distintos procesos formativos, en cada actitud frente a lo social, en su afán por integrarse y consubstanciarse con los de su progenie, en adhesión plena con la colectividad; todo ello puede ser centrado en *educación* si a la expresión se le asigna acepción lata.

Esta indiscriminación de lo psicológico y de lo educativo observada desde el análisis estadístico no comporta —es obvio— el enervamiento de las particulares ciencias. Lo relativo de la unidad conceptual apuntada resale meridianamente de la bibliografía sobre el tema: *Statistical Method in Education Measurement, How to Measure in Education, Introduction aux méthodes statistiques en psychologie appliquée; Statistique et Psychologie,* junto a los cuales aparecen títulos de esta naturaleza: *Statistical in Psychology and Education, Statistics for Students of Psychology and Education.*

Sobre conocimiento de técnica matemática

Las cuestiones que surgen de la aplicación estadística a psicología y educación no requieren especiales o profundos conocimientos matemáticos, y ello como consecuencia de la racional división del trabajo y de la actual concepción de la estadística, en la que priva la lógica sobre el tecnicismo. De ahí que con elementos básicos de matemática, el investigador puede encarar sus estudios. Va sin decir, que para casos particulares habrá de requerirse la colaboración de un estadístico.

Hace cabalmente cincuenta años, Spearman anunció su teoría basada en el análisis factorial. Los continuadores intensificaron y profundizaron sobre la prístina concepción de Spearman. Lo más edificante es preciso buscarlo en las divergencias entre las concepciones técnicas sobre el tema. Es sumamente constructiva esta disparidad en el modo de aplicar el análisis factorial para el estudio de *tests* y problemas conexos. En el libro de Philip E. Vernon "La estructura de las aptitudes humanas" puede leerse lo siguiente: "Dedicado sin permiso (autorización), pero con profundo respeto a C. Burt y G. H. Thomson (con los cuales estoy casi siempre de acuerdo) y a L. L. Thurstone y C. E. Spearman con quienes generalmente estoy en desacuerdo).

Los estudios sistematizados y orgánicos sobre estadística aplicada a la psicología y a la educación tienen arraigo en algunos países de América. En Estados Unidos se trabaja desde hace mucho tiempo intensa y ahincadamente sobre el tema. Cursos universitarios, cursillos, asignaturas que integran planes de estudio en facultades de filosofía o de ciencias de la educación también se desarrollan en Canadá, México y Brasil. En este último país, la Fundación G. Vargas realiza desde hace algunos años seria y proficua actividad en esta disciplina. En la XIXª Escuela de verano de Santigo de Chile (2 de enero a 5 de febrero de 1954) se dictó un curso sobre "Métodos estadísticos para uso de educadores y psicólogos".

Los progresos logrados por las tres disciplinas estudiadas exigen acompasamiento con el resto del saber, y mucho énfasis en sus interrelaciones. A medio siglo del enunciado de Spearman sobre análisis factorial, incrementado por el documentado aporte de estudiosos responsables, esta expresión de la ciencia y de la técnica ocupa hoy posición de mucho predicamento en el campo del conocimiento científico.

El grado de adelanto, y el índice del progreso alcanzado por la estadística cuando coadyuva con la psicología y la educación a resolver sus específicos problemas, exige de manera perentoria e ineludible su incorporación a todo estudio sistemático que se conceptúe actualizado, eficiente y de singular y positiva trascendencia.

Comité Internacional de Investigaciones Científicas

El Consejo Ejecutivo de la Unesco decidió —en el mes de diciembre último— la creación de un Comité consultivo internacional de investigación, especializado en las ciencias exactas y naturales. La función de este nuevo organismo será ayudar a la Unesco en la ejecución de su programa científico y en su acción en favor de la colaboración internacional de los centros e institutos de investigación científica.

El Comité consultivo se compondrá de quince miembros, entre los cuales doce deberán ser de diferente nacionalidad y representarán las organizaciones nacionales de investigación en ese dominio, mientras los tres restantes habrán de representar las siguientes organizaciones no gubernamentales: el Consejo Internacional de Uniones Científicas, el Consejo de las Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas y la Unión de las Asociaciones Técnicas Internacionales. La primera reunión del Consejo se llevará a cabo en el año en curso, con el fin de que pueda examinar el programa científico previsto por la Unesco para los años de 1955 y 1956.

Simposio de la Fundación Ciba

Durante los días 22 al 26 de marzo del corriente año se realizará en Londres un simposio de la *Ciba Foundation* sobre "Química y biología de las pteridinas".

Para más informes dirigirse al Director de la *Ciba Foundation*, 41 Portland Place, Londres, W. 1.

ERRATA

En el trabajo titulado "El mejoramiento de las levaduras en la industria", firmado por el Ing. R. E. Halbinger, aparecido en nuestro número de febrero de este año pág. 83, se ha excluído la bibliografía que damos a continuación:

GUILLERMOND, A., TANNER, A. W.: *The Yeasts*. John Wiley & Sons. Inc., 1920.

HALBINGER, R. E.: Selección y Ensayo de Adaptación de Levaduras. *Rev Arg. Agr.* 1953, 20 (3), 130-40.

JÖRGENSEN, A.: *Practical Management of Pure Yeasts*. Ch. Griffin Co. London, 1936.

JÖRGENSEN, A.: *Microorganisms and Fermentation*. Ch. Griffin Co. London, 1948.

LINDEGREN, C. C.: *The Yeast Cell, Its Genetics and Citology*. Educational Publisher Inc. St. Louis, 1949.

PALLERONI, N. J.: Experiencias sobre cruzamiento de levaduras. *Rev. Fac. Agr. Vet.* 1950, *XII* (2-3), 303-17.

MOREAU, L., VINET, E.: Contribution a l'étude de l'acide sulfureux en vinification (son reglage au moyen des indices de combinaison). *Ann. Falsifications et des Fraudes*. Paris, 1927, XX, 315-25.

SORIANO, S.: Dispositivo para micromanipulación. *Folia Biológica*. 1935, 46, 205-10.

TESTA, J., PASO, J. A.: Consideraciones sobre la aplicación racional del SO_2 en Enología. *J. Agr. y Vet.* (Fac. Agr. y Vet.) 1939, págs. 185-94.

TESTA, J.: Contribución al estudio de las sidras argentinas. *Rev. Fac. Agr. Vet*, 1943, *I* (2), 93-157.

EL CIELO DEL MES

SOL, LUNA Y PLANETAS

Todos los tiempos dados en estas efemérides están en hora oficial argentina de verano, que corresponde al huso horario XXI, o al meridiano 45° al Oeste de Greenwich.

El *Sol* sale el día primero a las 6 h 41 m, el 11 a las 6.50, el 21 a las 6.58 y el 31 a las 7.05; poniéndose en las mismas fechas a las 19.32, 19.20, 19.06 y 18.51, respectivamente. La duración del día, que cuando comienza el mes es de 12 h 51 m, se reduce hasta ser de 11 h 46 m a fines de marzo.

La posición del Sol en el cielo austral es de —7°38'; el día 21 su declinación será 0° a las 0 h 54 m, momento en que el Sol cruza el ecuador celeste del hemisferio Sud al Norte. En esos instantes la Tierra se encuentra en el punto equinoccial de su órbita; el día 31 encontramos al Sol en el cielo boreal, con declinación +4°7'.

La *Tierra* se hallará a unos 150 000 000 de kilómetros desde el Sol, en el momento del equinoccio de invierno para nuestro hemisferio.

La *Luna* estará en fase nueva el día 5 a las 0 h; en cuarto creciente el 11 a las 14.51; en fase llena el 19 a las 9.42; y en cuarto menguante el 27 a las 13.14. El perigeo, menor distancia a la Tierra, ocurre el día 6; el apogeo, mayor distancia el 21.

Nuestro satélite estará en conjunción con los planetas en las fechas siguientes:

marzo	4,	12 h	52 m	con	Mercurio .	a	0°	0'	al	S
,,	5,	19 ,,	4 ,,	,,	Venus . . .	,,	6°	28'	,,	S
,,	11,	10 ,,	21 ,,	,,	Júpiter . .	,,	3°	8'	,,	S
,,	13,	18 ,,	45 ,,	,,	Urano . . .	,,	0°	13'	,,	N
,,	21,	21 ,,	20 ,,	,,	Neptuno . .	,,	7°	14'	,,	N
,,	22,	23 ,,	28 ,,	,,	Saturno . .	,,	7°	47'	,,	N
,,	26,	11 ,,	34 ,,	,,	Marte . . .	,,	2°	35'	,,	N

La Luna, en su marcha por el cielo, ocultará a muchas estrellas, pero estos fenómenos serán difíciles de observar por tratarse de estrellas de brillo relativamente débil.

Mercurio será matutino todo el mes, el 1° de marzo pasa entre el Sol y la Tierra, a 3°42' al Norte de la línea entre ambos cuerpos; después podrá ser observable cada día más tiempo, hasta el 28, cuando alcanza su mayor elongación al Oeste: 27°49'.

Venus es vespertino, aunque difícil de localizar a principios de mes, pues se pone una media hora después que el Sol. A fines de mes será más fácil su observación pues se pone más de una hora después que el Sol, pero todavía no es el astro espectacular que esperamos ver en el *Lucero*.

Marte puede ser ya considerado como ves-



Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 10 h de tiempo sidéreo.

pertino, pues el día 2 está en cuadratura con el Sol, es decir, cruza el meridiano a medianoche verdadera (1 h), brillando como astro de primera magnitud.

Este año Marte se encontrará en una de sus oposiciones favorables para su observación, por causa de su *aproximación* a la Tierra. A fin de poder apreciar las distancias entre Marte y nuestro planeta, las iremos indicando con intervalos de diez días y para las 21 horas hasta julio próximo.

marzo	1,	186 148 930 kilómetros
„	11,	170 389 440 „
„	21,	156 934 800 „
„	31,	142 833 338 „

Júpiter es vespertino, se halla en la constelación Taurus; el día 8 estará en cuadratura oriental con el Sol, es decir, cruzará el meridiano al ponerse el Sol.

Durante este mes, a las 0.15 horas, se podrán observar los siguientes fenómenos de satélites de Júpiter: el día 5, tránsito del I; el 9, eclipse del II; el 13, eclipse del I; el 16, eclipse del II; el 20, eclipse del I; el 24, tránsito del III; el 28, tránsito del I.

Saturno es vespertino, pudiéndose localizar al planeta al Oeste de las estrellas Alfa y Beta Librae, con las cuales forma un triángulo rectángulo.

Urano es vespertino, telescópico por su débil brillo; el día 13 a las 0 horas podría ser lo-

calizado en un radio lunar al Norte de nuestro satélite.

Neptuno se encuentra a unos 3° al Este de la estrella Alfa Virginis, *Spica;* es telescópico.

Plutón, también telescópico, se halla en Leo, dentro de la "hoz" formada por las estrellas Alfa, Eta, Gamma, Zeta, Mu y Epsilon Leonis.

Las constelaciones visibles

El mapa que ilustra estas notas nos muestra el aspecto del cielo sobre Buenos Aires a las 10 horas de tiempo sidéreo, que corresponde a la hora 0 del 6 de marzo, y a las 23 horas del 21 de marzo. El mapa también servirá para una hora más tarde cada quince días anteriores a marzo, o para una hora más temprano cada quince días posteriores a marzo.

La Vía Láctea se nos presenta ahora casi diagonalmente con respecto a los puntos cardinales, y cada constelación tiene dentro de sus límites infinidad de objetos interesantes: cúmulos dispersos y globulares, nebulosas luminosas y opacas, irregulares y "planetarias" o discoides. En Canis Major, en el extremo superior de la J, hay un cúmulo de estrellas relativamente brillante, destacándose en el centro una estrella rojiza; en Carina, debajo de la C, hay un cúmulo globular pequeño, formado por un millar de estrellas débiles, y entre las dos estrellas brillantes a cada lado de la C, se encuentra una interesante variable, cuyo brillo fluctúa entre las magnitudes 4.3 y 10, en un período de 309 días. Entre Carina y Crux hay varios cúmulos estelares que varían en tamaño y en densidad estelar. En Crux, donde está el ángulo recto de la R, hay un pequeño y hermoso cúmulo estelar, formado por unas 150 estrellas de colores que varían desde el azul hasta el rojo rubí. Esquemáticamente, esta agrupación sugiere la forma de una letra A, la que al ir girando alrededor del Polo celeste puede presentársenos acostada o cabeza abajo.

Luego vienen las dos estrellas que vemos entre Crux y Circinus, son Alfa y Beta Centauri, las *apuntadoras* de la Cruz del Sud, *Crux*; Alfa, la más brillante, es la estrella visible a simple vista más próxima al sistema solar, su distancia es de 4.3 años luz. Debajo de la A de Centaurus, indicado con puntitos en el mapa, está el cúmulo globular más grande que se conoce, se calcula que está formado por más de cien mil estrellas, la mayoría de ellas gigantes; este objeto es visible a simple vista como una estrella difusa de magnitud cuarta. El cúmulo cubre un campo aparente de medio grado, equivalente al espacio ocupado por la Luna en el cielo.

Las líneas que cruzan el dibujo limitan la faja zodiacal, y es por allí donde circulan el Sol, la Luna y los planetas. El eje de esta faja es el llamado "Camino del Sol", que es, en realidad, la proyección de la órbita de la Tierra en el espacio.

Los nombres de las constelaciones han sido indicados con mayúsculas, y en el lugar más cerca al centro del asterismo; a algunas estrellas se les ha puesto el nombre propio con minúsculas.

La cruz en el centro del dibujo corresponde al cenit del observador, y éste deberá orientar el mapa según el punto cardinal indicado al borde del círculo que representa el horizonte. — Carlos L. M. Segers.

LOS PREMIOS NOBEL



Christian Eijkman

(Premio Nobel de Medicina, 1929)

En 1890 llegó Eijkman como enviado del gobierno holandés a las Indias Orientales. Allí había de descubrir la manera de producir experimentalmente el beri-beri, hallazgo que significó un gran adelanto en el conocimiento de esta enfermedad y de otras enfermedades producidas por defectos de la alimentación.

La historia de estos sucesos puede dividirse en tres períodos:

1) *Antes de Eijkman.* — Un pavoroso problema afligía entonces gran parte de Asia: el beri-beri. Esta enfermedad afectaba a miles de personas, especialmente aquellas de las clases más pobres. El origen del mal era totalmente desconocido. Las víctimas empezaban sintiendo entumecimiento en las piernas, dolores en los muslos y enflaqueciendo. En general los síntomas se agravaban y las piernas llegaban a paralizarse, aparecían dificultades respiratorias,

insuficiencia cardíaca y luego la muerte. Al principio de la enfermedad los pacientes podían caminar, pero lo hacían de una manera rara, que recordaba el andar de las ovejas y esta característica fué la que dió el nombre a la enfermedad: beri significa oveja en idioma indostánico.

Se sospechaba que el tipo de alimentación jugaba algún papel en el desarrollo del beri-beri. Un médico japonés, Takaki, había observado que en los barcos europeos los tripulantes no se enfermaban de beri-beri, mientras que en la marina japonesa y a pesar de que llevaban una vida higiénica, aparecían muchísimos enfermos. Una sola diferencia pudo descubrir Takaki: la dieta. En los barcos japoneses se comía mucho arroz. Después de grandes esfuerzos Takaki consiguió que el almirantazgo japonés le prestara su apoyo para llevar a cabo algunos experimentos. En aquella época un buque escuela llegaba de un largo viaje. De una tripulación de 376 se habían enfermado 169 de beri-beri. El experimento consistió en enviar otro buque por la misma ruta. El viaje era largo, se daba la vuelta al mundo. Todo había de ser igual al viaje del otro barco excepto la alimentación. Se sustituyó el arroz por cebada y se agregaron vegetales, pescado y carne con el objeto de aumentar la cantidad de proteínas. El experimento fué un éxito. Ninguno de los tripulantes del segundo barco enfermó. La conclusión lógica parecía que la enfermedad fuera debida a falta de proteínas. Sin embargo no era así, puesto que junto con aquéllas se había administrado otra substancia entonces desconocida.

Siguiendo las indicaciones de Takaki la armada japonesa cambió de dieta y consiguió la desaparición del beri-beri. Los servicios de Takaki fueron reconocidos por el Emperador, quien le otorgó el título de Barón. Además Takaki tuvo la satisfacción de haber cumplido su objetivo, que no era estrictamente científico o humanitario, como se trasluce en un párrafo de sus memorias que dice así: "Semejantes condiciones me hacían helar la sangre cuando pensaba en el futuro de nuestro Imperio. Si tal estado sanitario no mejoraba y si seguíamos sin conocer la causa y tratamiento del beri-beri, nuestra flota sería inútil en un momento de apremio."

2) *Obra de Eijkman.* — Los conocimientos sobre la causa del beri-beri eran fragmentarios. Se había encontrado una manera de evitarlo, pero no se conocían con precisión cuáles eran los factores importantes de la dieta.

Eijkman era un observador sagaz. Inmediatamente hizo un descubrimiento que fué la piedra fundamental del futuro progreso. Ayudado por la suerte pudo relacionar dos hechos aparentemente desconectados: el beri-beri con la "polineuritis gallinarum". Observó que las gallinas alimentadas con arroz decorticado se tornaban paralíticas. Desde 1890 hasta 1897 trabajó intensamente sobre el tema llegando a demostrar que si se daba a las gallinas el arroz íntegro no se enfermaban, así como tampoco si al arroz decorticado se le agregaba la corteza con el germen. Pudo luego preparar extractos acuosos o alcohólicos del germen de arroz que impedían la aparición de la parálisis y demostró además que la substancia que impide la polineuritis es ultrafiltrable.

Todavía en aquella época no comprendía bien cómo actuaba la substancia contenida en el germen. Eijkman creía que se trataba de una substancia que neutralizaba el factor responsable de la enfermedad. Todavía se pensaba que el beri-beri era producido por alguna clase de infección que la alimentación podía de alguna manera modificar.

Recién en 1906 Eijkman comprendió bien la naturaleza de la enfermedad. Así escribió: "Hay en la corteza del arroz una substancia diferente de las proteínas, grasas y sales inorgánicas, que es indispensable para la salud y cuya falta produce la polineuritis nutritiva." La importancia del descubrimiento de Eijkman radica en que al obtener el beri-beri en los animales se pudo progresar rápidamente en el estudio de la enfermedad. Ya no era necesario hacer estudios en el hombre. Usando aves se podían llevar a cabo muchos experimentos bien controlados y progresar en el aislamiento de la substancia cuya falta produce el beri-beri.

3) *Después de Eijkman.* — En 1907 dos investigadores noruegos, Holst y Frölich intentaron producir beri-beri en cobayos como lo había hecho Eijkman con las aves. Consiguieron que los cobayos se enfermaran, pero éstos presentaban síntomas muy diferentes a la "polineuritis gallinarum". Pronto se pudo demostrar que lo que tenían era escorbuto y con ello quedó probado que también esta enfermedad es producida por la falta de un factor específico en la alimentación. Entretanto los estudios para aislar las substancias cuya falta produce el beri-beri fueron proseguidos por diferentes grupos de investigadores. Uno de ellos, Funk, dió a la substancia el nombre de vitamina y la pudo obtener bastante purificada. Estos trabajos culminaron con la cristalización de la vitamina B_1, lograda por Jansen y Donath en 1927 y en la síntesis que llevó a cabo R. R. Williams en 1936. — Luis F. Leloir.

Bibliografía

Harris, L. J.: Vitamins in their Theory and Practice. *Cambridge University Press*, Cambridge, 1937.

Lieben, F.: Geschichte der Physiologischen Chemie. F. Deuticke, Leipzig, 1935.

Correo Argentino | Central B | TARIFA REDUCIDA | Concesión Nº 2622